سلسلة الأول تقدم

التوقعات® المرئية

للمراجعة النهائية المركزة والشاملة لمنهج هذا العام

للثانوية العامة (علمى)

فى

الكيمياء

٢٠١٦

محجوب سبّاق

محمد خليل

تحذير

التوقعات® علامة مسجلة بمراقبة العلامات التجارية

يطلب من مكتبة جاد الكبرى بالفجالة

Scanned by CamScanner

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله على نعمائه ، والصلاة والسلام على أشرف أنبيائه . . . وبعد :

فحرصًا على مستقبل أبنائنا وبناتنا طلبة وطالبات الثانوية العامة (القسم العلمى)

نقدم التوقعات المرئية فى المراجعة النهائية المركزة والشاملة لمنهج هذا العام فى مـادة :

الكيميـــــاء

وتشتمل على الأسئلة المهمة والمتوقعة وإجاباتها النموذجية
ومراجعة ليلة الامتحان لهذا العام

هذه هى الطبعة الجديدة من سلسلة التوقعات المرئية التى نالت الثقة ، واكتسبت المصداقية، وذلك فى التوقع الصائب لأسئلة الامتحانات فى كافة أنماطها ومستوياتها ، ويصحبها إجابات نموذجية فى أسلوب مبسط يسهل على الطالب استيعابه وفهمه .

وقد اتسمت بالبساطة والتركيز ، مستوعبة جميع أجزاء المنهج ، مما يجعلها الأولى فى المراجعة النهائية ليلة الامتحان ، وبمشيئة الله تعالى لن يفلت سؤال فى امتحانات هذا العام منها .

ولقد ساعدت التوقعات المرئية ملايين الطلاب على النجاح بتفوق على مدى أكثر من ثلاثين عامًا

نسأل الله العلى القدير أن يجد فيها أبناؤنا وبناتنا الطلبة والطالبات بغيتهم وأمانيهم وأن يسدد أقلامهم بالكتابة فى امتحاناتهم ، وأن تعطيهم توقعاتنا رجاءهم الذى نرجوه لهم ويتمنونه لأنفسهم ، وأن تأتى بالغرض الذى أخرجت من أجله .

وفق الله أبناءنا وبناتنا الطلبة والطالبات إلى ما فيه خيرهم وفلاحهم .

المؤلفان

نوصى بدراسة هذه التوقعات فى الشهر الأخير قبل الامتحان

Scanned by CamScanner

الباب الأول : (العناصر الانتقالية)

[١] اكتب المفهوم أو المصطلح العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات التالية :

المفهوم العلمى	معنــــاه
السلسة الانتقالية الأولى	عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 3 d .
السلسة الانتقالية الثانية	عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 4 d .
السلسة الانتقالية الثالثة	عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 5 d .
السلسة الانتقالية الرابعة	عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 6 d .
العنصر الانتقالى	العنصر الذى تكون فيها الأوربتيالات d أو f مشغولة بالإلكترونات ولكنها غير تامة الامتلاء سواء فى الحالة الذرية أو فى أى حالة من حالات التأكسد .
البارا مغناطيسية	مادة تنجذب للمجال المغناطيسى نتيجة وجود إلكترونات مفردة فى أوربتيالاتها .
الدايا مغناطيسية	مادة تتنافر مع المجال المغناطيسى نتيجة عدم وجود إلكترونات مفردة فى أوربتيالاتها .
هابر - بوش	الطريقة المستخدمة فى تحضير غاز النشادر فى الصناعة من عنصريه .
فيشر - تروبش	الطريقة المستخدمة فى تحويل الغاز المائى إلى وقود سائل.
الممثلة	الفلزات التى غالبًا لها حالة تأكسد واحدة .
الانتقالية	العناصر الفلزية التى تمتاز بتعدد حالات تأكسدها .
الجلفنة	طلاء الفلزات بالخارصين لحمايتها من الصدأ .
عملية التكسير	الحصول على الخام فى أحجام مناسبة لعملية الاختزال .
التلبيد	تجميع حبيبات الخام الناعمة فى أحجام أكبر تتناسب مع عملية الاختزال .
التركيز	زيادة نسبة الحديد فى الخام بفصل الشوائب فيها المختلطة بالخام أو المتحدة معه كيميائيًا .
التحميص	تسخين خام الحديد بشدة للتخلص من الرطوبة ورفع نسبة الحديد فيه .

Scanned by CamScanner

الهيماتيت	أحد خامات الحديد لونه أحمر داكن .
السيدريت	المركب الذى ينتج من تحلله حراريًا أكسيد الحديد II وثانى أكسيد الكربون .
السبيكة	مخلوط لمصهور فلزين أو أكثر من فلز مع لافلز بنسب وزنية معينة .
السبائك البينية	سبائك تحتل فيها ذرات الفلز المضاف المسافات فى الشبكة البللورية لفلز آخر .
السبائك الاستبدالية	سبائك تستبدل فيها بعض ذرات الفلز الأصلى فى الشبكة البللورية بذرات من الفلز المضاف .
البنفلزية	سبائك تتحد فيها العناصر المكونة للسبيكة اتحاد كيميائى .
الترسيب الكهربى	الطريقة المستخدمة فى تغطية المقابض الحديدية بالنحاس الأصفر .
الخمول الكيميائى	تكون طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح بعض الفلزات النشطة عند إضافة حمض النيتريك المركز إليها تمنع استمرار التفاعل .
المنجنيز	عنصر شديد الهشاشة ليس له استخدامات فى حالته النقية.

[٢] تخير الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

١ - عند تفاعل الحديد مع الكبريت يعطى ....

(أ) $Fe S$ (ب) $Fe SO_4$ (جـ) $Fe_2 (SO_4)_3$ (د) $Fe_2 O_3$

٢ - يذوب الحديد فى الأحماض المخففة ويعطى ....

(أ) أملاح حديدIII (ب) أملاح حديد II

(جـ) أكسيد حديد III (د) أكسيد حديد II

٣ - أكسيد الحديد الأسود : أكسيد مختلط لذلك عند تفاعله مع الأحماض المركزة الساخنة يعطى ....

(أ) أملاح حديدIII (ب) أملاح حديد II

(جـ) أكسيد حديد III (د) أملاح حديد II وأملاح حديد III

٤ - عند اختزال أكسيد الحديد المغناطيسى عند درجة حرارة 400°م - 700°م ينتج ....

(أ) Fe (ب) $Fe O$ (جـ) $Fe_2 O_3$ (د) $Fe SO_4$

Scanned by CamScanner

٥ – يتفاعل Fe O مع الأحماض المخففة منتجًا ....

(أ) ملح حديد II فقط (ب) ملح حديد III فقط

(حـ) ملح حديد III وماء (ى) ملح حديد II وماء

٦ – عند تسخين كبريتات الحديد II ينتج أكسيد حديد III وثانى أكسيد الكبريت ....

(أ) ماء (ب) هيدروچين

(حـ) ثالث أكسيد الكبريت (ى) كبريتيد هيدروچين

٧ – نوع السبائك الذى تتحد فيه العناصر المكونة للسبيكة اتحادًا كيميائيًا هى ....

(أ) استبدالية (ب) بينية (حـ) بنفلزية (ى) أ و حـ معًا

٨ – سبيكة الحديد والكروم من السبائك :

(أ) الاستبدالية (ب) البنفلزية (حـ) البينية

٩ – عنصر انتقالى عزمه المغناطيسى يساوى (٢) فيكون توزيعه الإلكترونى لأيونه :

(أ) $_{18}[Ar]\ 3d^8$ (ب) $_{18}[Ar]\ 3d^9$

(حـ) $_{18}[Ar]\ 3d^{10}$ (ى) $_{18}[Ar]\ 3d^3$

١٠– أقصى قيمة لحالة التأكسد فى عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى عنصر :

(أ) Cr (ب) Cu (حـ) Mn (ى) V

١١– أيون .... غير ملون وديامغناطيسى .

(أ) Co^{+2} (ب) Ti^{+2} (حـ) Cu^{+} (ى) Cu^{+2}

١٢– جميع الأيونات غير ملونة ما عدا :

(أ) الخارصين II (ب) السكانديوم III

(حـ) فانديوم (ى) النحاس II

١٣– تظهر الخاصية الديامغناطيسية فى العناصر والأيونات الآتية ما عدا :

(أ) Cu^{+2} (ب) Cu^{+1} (حـ) Zn^{+2} (ى) Zn

١٤– العنصر الذى تركيبه الإلكترونى $_{18}[Ar]\ 4s^2, 3d^{10}$ هو :

(أ) الحديد (ب) النحاس (حـ) السكانديوم (ى) الخارصين

١٥– التوزيع الإلكترونى للأيون .... $_{18}[Ar]\ , 3d^5$.

(أ) Cr^{+2}/ CO^{+3} (ب) Fe^{+3}/ Cr^{+2}

(حـ) Fe^{2+}/ Fe^{+3} (ى) Co^{+3}/ Fe^{+2}

١٦– تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بتعدد حالات تأكسدها لأن الإلكترونات تخرج من المستوى الفرعى :

(أ) 3 S ثم 3 d (ب) 4 S فقط (حـ) 4 S ثم 3 d (ى) 3 p فقط

Scanned by CamScanner

١٧- تنجذب جميع المركبات التالية مع المجال المغناطيسى الخارجى عدا :

(أ) $Cu\,SO_4$ (ب) $Zn\,Cl_2$ (حـ) $Mn\,O_2$ (د) $Fe\,Cl_3$

١٨- المركب $Fe\,Cl_2$:

(أ) بارا مغناطيسى وملون (ب) ديا مغناطيسى وغير ملون

(حـ) بارا مغناطيسى وغير ملون (د) ديا مغناطيسى وملون

• الإجـابة •

١ - أ	٢ - ب	٣ - د	٤ - ب	٥ - د
٦ - حـ	٧ - حـ	٨ - أ	٩ - أ	١٠- حـ
١١- د	١٢- حـ	١٣- ب	١٤- د	١٥- ب
١٦- حـ	١٧- ب	١٨- أ		

---

[٣] علل لما يأتى :

١ - يشذ التركيب الإلكترونى لكل من الكروم ($_{24}Cr$) والنحاس ($_{29}Cu$) .

ج : لأن المستويين الفرعيين 4 s و 3 d يكونا نصف ممتلئين وهذا يجعل الذرة أكثر استقرارًا (أقل طاقة) $_{18}[Ar]\ 4s^1, 3\,d^5$ بينما النحاس $_{29}Cu\ _{18}[Ar]\ 4s^1, 3\,d^{10}$ لأن المستوى الفرعى (4 s) يكون نصف ممتلئ والمستوى الفرعى 3 d ممتلئ وهذا يجعل الذرة أكثر استقرارًا (أقل طاقة) .

٢ - يسهل أكسدة أيون الحديد II إلى أيون الحديد III

ج : التركيب الإلكترونى لذرة الحديد $_{26}Fe\ _{18}[Ar]\ 4\,s^2 , 3\,d^6$

$Fe^{+2}\ _{18}[Ar]\ 3\,d^6$ [↑↓|↑|↑|↑|↑] ——فقد إلكترون (أكسدة)——→ $Fe^{+3}\ _{18}[Ar]\ 3\,d^5$ [↑|↑|↑|↑|↑]

أيون حديد II أقل استقرارًا

أيون حديد III أكثر استقرارًا

٣ - يصعب أكسدة أيون المنجنيز II إلى أيون المنجنيز III .

ج : لأن المستوى الفرعى (3 d) يكون نصف ممتلئ فى Mn^{+2} ويكون أكثر استقرار عن Mn^{+3}

$_{25}Mn\ _{18}[Ar]\ 4\,s^2 , 3\,d^5$

(Mn^{+2}) [↑|↑|↑|↑|↑] ————→ (Mn^{+3}) [↑|↑|↑|↑|]

أكثر استقرارًا   أقل استقرارًا

Scanned by CamScanner

٤ - تستخدم سبيكة السكانديوم مع الألومنيوم فى صناعة الطائرات المقاتلة .

ج : لأن هذه السبيكة تمتاز بخفتها وشدة صلابتها .

٥ - تستخدم مصابيح أبخرة الزئبق المضاف إليها عنصر السكانديوم فى التصوير التلفزيونى ليلاً .

ج : للحصول على ضوء عالى الكفاءة يشبه ضوء الشمس .

٦ - تستخدم سبائك التيتانيوم مع الألومنيوم فى صناعة الطائرات ومركبات الفضاء .

ج : لأنه يحافظ على متانته فى درجات الحرارة المرتفعة على عكس الألومنيوم .

٧ - يستخدم التيتانيوم فى عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية .

ج : لأن الجسم لا يلفظه ولا يسبب أى تسمم .

٨ - ثانى أكسيد التيتانيوم (TiO_2) يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس .

ج : لأن دقائقه النانونية تمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى الجلد .

٩ - يضاف نسبة ضئيلة من الفاناديوم إلى الصلب الذى يستخدم فى صناعة زنبركات السيارات .

ج : لتكوين سبيكة تمتاز بقساوتها وقدرتها العالية على مقاومة التآكل .

١٠- عنصر الكروم نشط كيميائيًا لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية .

ج : لتكوين طبقة من الأكسيد غير مسامية على سطحه حجم جزئياتها أكبر من حجم ذرات الكروم تمنع استمرار تفاعله مع أكسجين الهواء .

١١- تستخدم سبائك المنجنيز مع الحديد فى صناعة خطوط السكك الحديدية .

ج : لأنها أكثر صلابة من الصلب .

١٢- يستخدم الكوبلت فى صناعة المغناطيسيات .

ج : لأنه قابل للتمغنط مثل الحديد .

١٣- يستخدم الكروم فى صناعة سبائك تستخدم فى ملفات التسخين والأفران الكهربية.

ج : لأنها تقاوم التآكل حتى لو تم تسخينه لدرجة الاحمرار .

١٤- يستخدم النحاس فى صناعة الكابلات الكهربية .

ج : لأنه موصل جيد للكهرباء .

١٥- يستخدم محلول فهلنج فى الكشف عن سكر الجلوكوز .

ج : لأنه يتحول من اللون الأزرق إلى اللون البرتقالى .

١٦- يستخدم الخارصين فى جلفنة الفلزات .

ج : لحمايتها من الصدأ .

Scanned by CamScanner

١٧- **تتميز العناصر الانتقالية بتعدد حالات تاكسدها .**

ج : لتقارب طاقة المستويين الفرعيين 3 d , 4 s حيث تخرج الإلكترونات 4 s أولاً ثم 3 d لتعطى حالات تأكسد متعددة .

١٨- تزداد قيم جهود الفلزات المثلة زيادة كبيرة جدًا .

ج : لأن ذلك يتسبب الإلكترون المفقود فى كسر مستوى طاقة مكتمل .

١٩- **تعتبر فلزات العملة النحاس ($_{29}Cu$) والفضة ($_{47}Ag$) والذهب ($_{79}Au$) عناصر انتقالية . رغم امتلاء المستوى الفرعى d بالإلكترونات .**

ج : لأنه فى حالة التأكسد (+2) و (+ 3) يكون المستوى الفرعى d غير ممتلئ d^8 و d^9 على الترتيب .

٢٠- **تعتبر فلزات الخارصين ($_{30}Zn$) والكادميوم ($_{48}Cd$) والزئبق ($_{80}Hg$) عناصر غير انتقالية .**

ج : لأن المستوى الفرعى d ممتلئ بالإلكترونات فى الحالة الذرية أو فى حالة التأكسد .

٢١- **لا تتغير انصاف اقطار ذرات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى كثير بزيادة العدد الذرى .**

- **الثبات النسبى لنصف القطر من الكروم حتى النحاس .**

ج : بسبب عاملين متعاكسين هما :

- **العامل الأول :** يعمل على نقص نصف قطر الذرة فبزيادة العدد الذرى تزداد شحنة النواة الفعلية فيزداد جذب النواة للإلكترونات .
- **العامل الثانى :** يعمل على زيادة نصف قطر الذرة فبزيادة العدد الذرى تزداد عدد الإلكترونات المستوى الفرعى 3 d فتزداد قوة التنافر بينها .

٢٢- **تستخدم العناصر الانتقالية فى صناعة السبائك .**

ج : بسبب الثبات النسبى لأنصاف أقطار ذراتها .

٢٣- **درجة انصهار وغليان العناصر الانتقالية مرتفعة .**

ج : لقوة الترابط بين ذراتها نتيجة اشتراك إلكترونات 4 s و 3 d فى هذا الترابط.

٢٤- **تزداد كثافة عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بزيادة العدد الذرى .**

ج : لزيادة كتلة الذرة مع الثبات النسبى للحجم الذرى .

٢٥- **تعتبر مادة ($FeCl_3$) بارا مغناطيسية بينما مادة $ZnCl_2$ ديا مغناطيسية .**

ج : لأن فى مادة $FeCl_3$ يوجد إلكترونات مفردة فى أوربيتالاتها بينما فى مادة $ZnCl_2$ جميع الإلكترونات فى حالة ازدواج فى أوربيتالاتها .

٢٦- **يمكن تحديد التركيب الإلكترونى للمادة من قياس عزمها المغناطيسى .**

ج : بسبب إمكانية تحديد عدد الإلكترونات المفردة وتحديد التركيب الإلكترونى لأيون الفلز .

٢٧- تعتبر عناصر السلسلة الانتقالية الأولى عوامل حفز مثالية .

ج : لأن إلكترونات 4 s و 3 d تستخدم فى تكوين روابط بين جزيئات المتفاعلات وسطح الفلز مما يؤدى إلى زيادة تركيز هذه المتفاعلات على سطح الحافز (فلز) وإضعاف الرابطة فى الجزيئات المتفاعلة فتقل طاقة التنشيط وتزداد سرعة التفاعل .

٢٨- معظم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ملونة .

ج : بسبب الامتلاء الجزئى لاوربتيالات المستوى الفرعى d (وجود إلكترونات مفردة فى أوربيتالات d) .

٢٩- أيون النحاس I (Cu^{+1}) عديم اللون ولكن ايون النحاس II (Cu^{+2}) ازرق اللون .

ج : لأن أيون Cu^{+} جميع أوربيتالاته d ممتلئة بالإلكترونات $_{18}[Ar]\ 4s\ ,\ 3\ d^{10}$

بينما أيون Cu^{2+} أوربيتالاته (d) تحتوى على الكترونات مفردة $_{18}[Ar]\ 4s\ ,\ 3\ d^{9}$

٣٠- يكون النحاس مع الذهب سبيكة استبدالية .

ج : لتقاربهما فى نصف القطر والشكل البللورى والخواص الكيميائية .

٣١- سبيكة الحديد والكروم من السبائك الاستبدالية .

ج : لتقاربهما فى نصف القطر والشكل البللورى والخواص الكيميائية .

٣٢- سبيكة السيمنيت من السبائك البنفلزية .

ج : لأنها تتكون عن طريق الاتحاد الكيميائى بين الحديد والكربون الذى ينتج عنه مركب Fe_3C .

٣٣- عند تفاعل الحديد الساخن مع غاز الكلور يتكون كلوريد حديد III ولا يتكون كلوريد حديد II .

ج : لأن غاز الكلور عامل مؤكسد .

٣٤- عند تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الحديد يتكون كلوريد حديد II .

ج : لأن غاز الهيدروجين عامل مختزل .

٣٥- عند تسخين اكسالات حديد II بمعزل عن الهواء يتكون اكسيد حديد II ولا يتكون اكسيد حديد III .

ج : لأن غاز أول أكسيد الكربون عامل مختزل يحول أكسيد حديد III إلى أكسيد حديد II .

٣٦- تكون مخلوط من كبريتات الحديد II وكبريتات حديد III عند تفاعل حمض الكبريتيك مع المجنتيت (اكسيد الحديد المغناطيسى) .

ج : لأن المجنتيت يتكون من مخلوط من أكسيد حديد II واكسيد حديد III .

Scanned by CamScanner

٣٧- يسبب حمض النيتريك المركز خمولاً للحديد .
ج : لتكوين طبقة من الأكسيد غير مسامية على سطح الحديد تمنع استمرار تفاعله مع الحمض .

٣٨- تستخدم سبائك المنجنيز مع الألومنيوم فى صناعة عبوات المشروبات الغازية .
ج : لأنها تقاوم التآكل .

---

[٤] قارن بين كل من :

١ - المواد البارامغناطيسية والمواد الديامغناطيسية مع التمثيل لما تذكر :

المواد البارا مغناطيسية	المواد الديا مغناطيسية
١ - تتميز بوجود الكترونات مفردة فى المستوى الفرعى (d) . ٢ - تتجاذب مع المجالات المغناطيسية الخارجية . ٣ - أمثلة Fe^{2+} ، Fe^{3+} ، Cu^{2+}	١ - تتميز بازدواج جميع الالكترونات فى المستوى الفرعى (d) . ٢ - تتنافر مع المجالات المغناطيسية الخارجية . ٣ - أمثلة Zn^{2+} ، Cu^{1+}

٢ - الهيماتيت والمجنتيت .

الهيماتيت	المجنتيت
١ - أكسيد الحديد الأحمر . ٢ - Fe_2O_3 ٣ - لونه أحمر داكن . ٤ - يسهل اختزاله .	١ - أكسيد الحديد المغناطيسى . ٢ - Fe_3O_4 ٣ - لونه أسود . ٤ - له خواص مغناطيسية .

٣ - الفرن العالى وفرن مدركس .

وجه المقارنة	الفرن العالى	فرن مدركس
معادلة الاختزال	$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$	$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$
العامل المختزل	غاز أول أكسيد الكربون CO	الغاز المائى (CO + H2)

Scanned by CamScanner

٤ - السبائك الاستبدالية والسبائك البينية والسبائك البنفلزية .

السبائك البينية	السبائك الاستبدالية	البنفلزية
سبائك تحتل ذرات الفلز المضاف المسافات فى الشبكة البللورية لفلز آخر . مثل : سبيكة الحديد والكربون (الحديد الصلب).	سبائك تستبدل فيها بعض ذرات الفلز الأصلى فى الشبكة البللورية بذرات الفلز المضاف له نفس نصف القطر والشكل البللورى والخواص الكيميائية . مثل : ١ - سبيكة حديد وكروم (صلب لا يصدأ) ٢ - سبيكة حديد ونيكل .	سبائك تتحد فيها العناصر المكونة للسبيكة اتحادًا كيميائيًا فتتكون مركبات كيميائية لا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ . مثل : ١ - سبيكة ديورالومين وهى مكونة من ألومنيوم ونيكل Ni_3Al ٢ - سبيكة الرصاص والذهب Au pb

[٥] تخير من العمود (أ) ما يناسب كل عبارة من العمود (ب) ، واكتب المعادلة المعبرة عن كل عبارة تكونها :

(أ)	(ب)
١ - عند تسخين الحديد فى الهواء لدرجة الاحمرار .	(أ) يتكون ملح حديد II وهيدروچين .
٢ - عند تسخين الحديد مع غاز الكلور.	(ب) يتكون كبريتيد حديد III .
٣ - عند تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف .	(حـ) يتكون اكسيد الحديد الأحمر .
٤ - عند امرار بخار الماء على الحديد الساخن .	(ء) يتكون ملحى حديد II وحديد III معًا.
٥ - عند تفاعل الحديد مع حمض كبريتيك مركز .	(هـ) يتكون ملح حديد III وغاز غير الهيدروچين .
٦ - عند امرار غاز كلوريد الهيدروچين مع الحديد .	(و) يتكون ملح حديد III فقط .
٧ - عند تفاعل حمض النيتريك المخفف مع الحديد .	(ز) يتكون أكسيد الحديد الأسود .
٨ - عند تسخين مسحوق الكبريت مع برادة الحديد .	(ح) يتكون أكسيد الحديد الأحمر والهيدروچين .
	(ط) يتكون كبريتيد حديد II .
	(ى) يتكون كلوريد حديد III .
	(ك) يتكون أكسيد الحديد الأسود والهيدروچين .

Scanned by CamScanner

• الإجـابة •

١ - مع (ز)	$3 Fe_{(s)} + 2 O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3 O_{4(s)}$	
٢ - مع (ك)	$Fe_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2 Fe Cl_{3(s)}$	
٣ - مع (و)	$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(L)} \xrightarrow{dill} Fe SO_4 + H_{2(g)} \uparrow$	
٤ - مع (ى)	$3 Fe_{(s)} + 4 H_2O_{(v)} \xrightarrow{500^\circ C} Fe_3 O_{4(s)} + 4 H_{2(g)}$	
٥ - مع (ب)	$3 Fe_{(s)} + 8 H_2SO_{4(L)} \xrightarrow{Con\ C/\Delta} Fe SO_{4(s)} + Fe_2 (SO_4)_3 + 8 H_2 O_{(v)} + 4 SO_{2(g)}$	
٦ - مع (ى)	$Fe_{(s)} + 2 HCl_{(L)} \longrightarrow Fe Cl_2 + H_2 \uparrow$	
٧ - مع (أ)	$Fe_{(s)} + 2 HNO_{3(L)} \longrightarrow Fe (NO_2)_3 + H_{2(g)} \uparrow$	
٨ - مع (ط)	$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe S_{(s)}$	

٢ - اختر من العمو (ب) ما يناسب العمود (أ) و (جـ) :

(أ) العنصر	(ب) التوزيع الإلكترونى	(جـ) الاستخدام
$_{22}Ti$	$_{18}[Ar]\ 4 S^1 , 3 d^{10}$	- يستخدم أحد مركباته كمادة مؤكسدة ومطهرة .
$_{24}Cr$	$_{18}[Ar]\ 4 S^2 , 3 d^7$	- يستخدم فى هدرجة الزيوت .
$_{25}Mn$	$_{18}[Ar]\ 4 S^2 , 3 d^8$	- يستخدم نظيره المشع (60) فى حفظ الأغذية .
$_{27}Co$	$_{18}[Ar]\ 4 S^2 , 3 d^8$	- يستخدم فى دباغة الجلود .
$_{28}Ni$	$_{18}[Ar]\ 4 S^1 , 3 d^5$	- تستخدم سبائكه مع الألومنيوم فى صناعة المركبات الفضائية .
$_{29}Cu$	$_{18}[Ar]\ 4 S^1 , 3 d^5$	- يدخل فى تركيب محلول فهلنج .
		- يستخدم فى صناعة زنبركات السيارات .

• الإجـابة •

$_{22}Ti \longleftarrow\ _{18}[Ar]\ 4 S^2 , 3 d^2 \longleftarrow$ تستخدم سبائكه مع الألومنيوم فى صناعة المركبات الفضائية .

$_{24}Cr \longleftarrow\ _{18}[Ar]\ 4 S^1 , 3 d^5 \longleftarrow$ يستخدم فى دباغة الجلود .

Scanned by CamScanner

$_{25}Mn \longleftarrow {}_{18}[Ar]\ 4S^2 , 3d^5 \longrightarrow$ يستخدم أحد مركباته كمادة مؤكسدة ومطهرة.

$_{27}Co \longleftarrow {}_{18}[Ar]\ 4S^2 , 3d^7 \longrightarrow$ يستخدم نظيره المشع (60) فى حفظ الأغذية.

$_{28}Ni \longleftarrow {}_{18}[Ar]\ 4S^2 , 3d^8 \longrightarrow$ يستخدم فى هدرجة الزيوت .

$_{29}Cu \longleftarrow {}_{18}[Ar]\ 4S^1 , 3d^{10} \longrightarrow$ يدخل فى تركيب محلول فهلنج .

---

[٦] ماذا يحدث عند ... ؟ مع توضيح إجابتك بالمعادلات إن أمكن :

١ - تسخين هيدروكسيد الحديد III إلى اعلى من ٢٠٠°م .

ج : يتكون اكسيد حديد III وبخار ماء .

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{اعلى من } 200^\circ\text{م}} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

٢ - تسخين كبريتات الحديد II تسخينًا شديداً .

ج : ينتج أكسيد الحديد III وخليط من غازى ثانى وثالث أكسيد الكبريت .

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

٣ - تفاعل الهيماتيت مع حمض الكبريتيك المركز الساخن .

ج : يتكون أملاح حديد III والماء .

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc/\Delta} Fe_2(SO_4)_{3(s)} + 3H_2O_{(L)}$$

٤ - تسخين اكسيد الحديد المغناطيسى بشدة فى الهواء .

ج : يتاكسد إلى أكسيد حديد III .

$$Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

٥ - تسخين اكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء .

ج : يتكون أكسيد حديد II وغازى أول وثانى أكسيد الكربون .

$$(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

٦ - اختزال اكسيد الحديد III بالهيدروجين .

ج : يتكون أكسيد حديد II وماء .

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

---

[٧] ما دور كلاً من ... ؟ موضحًا إجابتك بالمعادلات إن أمكن :

١ - فحم الكوك فى الفرن العالى .

٢ - الغاز الطبيعى فى فرن مدركس .

Scanned by CamScanner

• الإجـابة •

١ - تكوين غاز أول اكسيد الكربون (CO) العامل المختزل .

$$C^{+}_{(s)}\ O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2\,O_{(s)}$$

٢ - تكوين العامل المختزل وهو خليط من غاز $(CO + H_2)$ الغاز المائى .

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2\,O_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 3\,CO_{(g)} + 5\,H_{2(g)}$$

---

[٨] (أ) أيا من هذه المواد بارامغناطيسى وأيا منها ديامغناطيسى ؟

$V_2\,O_5$, VCl_4 , $Cu\,Cl_2$, $Cr_2\,O_3$, $Cr\,O_3$, $Zn\,Cl_2$, $Fe\,Cl_2$

ج :

المواد البارامغناطيسية	المواد الديامغناطيسية
$V_2\,O_5$ - VCl_4 - $Cr\,O_3$ $Cu\,Cl_2$ - $Cr_2\,O_3$ - $Fe\,Cl_2$	$Zn\,Cl_2$

(ب) رتب الأيونات الآتية ترتيباً تصاعدياً حسب قوى العزم المغناطيسى لها مع التعليل :

Fe^{2+} - Co^{2+} - Ti^{3+} - Fe^{3+} - Ni^{2+}

العزم المغناطيسى ٢ ٥ ١ ٣ ٦

ج : $Ti^{3+} \longrightarrow Ni^{2+} \longrightarrow Co^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$

---

[٩] وضح بالمعادلات الكيميائية كيف تحصل على ... :

١ - أكسيد الحديد III من أكسيد الحديد II والعكس .

$$4\,Fe\,O_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,Fe_2\,O_{3(s)}$$

العكس

$$Fe_2\,O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400\text{ - }700^{\circ}C} 2\,Fe\,O_{(s)} + H_2\,O_{(v)}$$

٢ - أكسيد الحديد III من أكسيد الحديد المغناطيسى والعكس .

$$2\,Fe_3\,O_{4(s)} + {}^{1}/_{2}\,O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3\,Fe_2\,O_{3(s)}$$

العكس

$$3\,Fe_2\,O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow[\Delta]{230\text{ - }300^{\circ}C} 2\,Fe_3\,O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

Scanned by CamScanner

٣ - أكسيد الحديد III من كبريتات الحديد II والعكس .

$$2\,Fe\,SO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

العكس

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400 - 700^\circ C} 2\,Fe\,O_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$Fe\,O_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dill} Fe\,SO_{4(s)} + H_2O_{(L)}$$

٤ - كلوريد الحديد III من كبريتات الحديد II والعكس .

$$2\,Fe\,SO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3\,CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,Fe_{(s)} + 3\,CO_{2(g)}$$

$$2\,Fe_{(s)} + 3\,Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,Fe\,Cl_{3(s)}$$

العكس

$$Fe\,Cl_{3(s)} + 3\,Na\,OH_{(aq)} \longrightarrow 3\,Na\,Cl + Fe\,(OH)_{3(s)}$$

$$2\,Fe\,(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + 3\,H_2O_{(L)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3\,CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,Fe_{(s)} + 3\,CO_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Fe\,SO_{4(s)} + H_{2(g)}\uparrow$$

٥ -أكاسيد الحديد الثلاثية من برادة الحديد .

$$3\,Fe_{(s)} + 2\,O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

$$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400 - 700^\circ C} 3\,Fe\,O_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$4\,Fe\,O_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,Fe_2O_{3(s)}$$

٦ - الحديد من أكسالات الحديد II .

$$(coo)_2\,Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} Fe\,O_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$4\,Fe\,O_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,Fe_2O_{3(s)}$$

$$Fe_2O_3{}^{+}{}_{(s)}\ 3\,CO_{(g)} \xrightarrow{400 - 700^\circ C} 2\,Fe + 3\,CO_{3(g)}$$

Scanned by CamScanner

الباب الثانى : (التحليل الكيميائى)

• أولاً : أسئلة المفاهيم والمصطلحات العلمية •

• ماذا يقصد بكل مما يأتى ... ؟ :

أو اكتب المفهوم العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات الآتية :

المفهوم العلمى	معنـــاه
التحليل النوعى	تحليل كيميائى يستخدم فى التعرف على مكونات المادة .
التحليل الكمى	تحليل كيميائى يستخدم فى تقدير نسبة كل مكون من المكونات الأساسية للمادة .
تركيز المحلول	عدد مولات المذاب فى لتر من المحلول .
المحلول المولارى	محلول يحتوى اللتر منه على مول واحد من المذاب مقدر بالجرامات.
التحليل الحجمى	تحليل كيميائى يعتمد على قياس حجوم المواد المراد تقديرها .
المحلول القياسى	محلول معلوم التركيز .
عملية المعايرة	عملية تعيين تركيز محلول حامضى بمعلومية محلول آخر قاعدى معلوم الحجم والتركيز .
الدليل	مواد كيميائية تستخدم فى تحديد نقطة نهاية التفاعل بتغير لونها بتغير وسط التفاعل .
التعـــادل	تفاعلات تستخدم فى تقدير الأحماض والقواعد .
الأكسدة والاختزال	تفاعلات تستخدم فى تقدير المواد المؤكسدة والمختزلة .
الترسيب	تفاعلات تستخدم فى المواد التى تعطى نواتج شحيحة الذوبان فى الماء .
نقطة التعادل	النقطة التى يتم عندها تمام تفاعل التعادل .
البروموثيمول	الدليل الذى يعطى فى الوسط الحامضى لون أصفر وفى الوسط القاعدى لون أزرق .
محلول عباد الشمس	الدليل المناسب لتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .
التحليل الوزنى	تحليل كيميائى يعتمد على فصل المكون المراد تقديره ثم تعيين كتلته.
ورقة ترشيح عديم الرماد	نوع من ورق الترشيح يحترق احتراقاً كاملاً ولا يترك رماد .

Scanned by CamScanner

• ثانيا : أسئلة المقارنات •

١ - طريقة الترسيب وطريقة التطاير للتحليل الكيميائى الوزنى .

طريقة الترسيب	طريقة التطاير
١ - تعتمد على ترسيب العنصر على هيئة مركب نقى ذى تركيب ثابت . ٢ - يفصل المركب بالتشريح على ورق ترشيح عديم الرماد . ٣ - يتم حرق ورق الترشيح لتتطاير مكونتها ، ثم يتم حساب كتلة المركب ، ومنه تحسب كتلة العنصر .	١ - تعتمد على تطاير العنصر أو المركب المراد تقديره . ٢ - تتم عملية التقدير إما بجمع المادة المتطايرة وتقدير كتلتها ، أو حساب مقدار النقص فى كتلة المادة الأصلية .

٢ - التحليل الكيميائى الحجمى والتحليل الكيميائى الوزنى (طريقة الترسيب) .

التحليل الكيميائى الحجمى	التحليل الكيميائى الوزنى (طريقة الترسيب)
١ - يعتمد على قياس حجوم المواد المراد تقديرها . ٢ - يستخدم فى حالة المحاليل ويحتاج إلى محلول قياسى .	١ - يعتمد على فصل المادة المراد تقديرها ثم تعيين كتلتها بالوزن . ٢ - يستخدم فى حالة المحاليل أو المواد الصلبة .

• ثالثا : أسئلة التفسير •

• **علل لكل مما يأتى :**

١ - تساوى عدد جزيئات ٢ جم من غاز (H_2) مع ٣٢ جم من غاز (O_2) فى م . ض . د .

ج : لأن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوى على نفس العدد من الجزيئات فى م . ض . د . ت .

٢ - الحجم الذى يشغله ٢ جم من غاز (H_2) هو نفس الحجم الذى يشغله ٢٨ جم من غاز (N_2) .

ج : لأن المول من أى غاز يشغل حجمًا ثابتًا قدره ٢٢,٤ لتر فى م . ض . د .

٣ - كثافة غاز (CO_2) أكبر من كثافة غاز (O_2) .

ج : لأن كتلة مول من غاز (CO_2) أكبر من كتلة مول من غاز (O_2) .

٤ - غاز الهيدروجين اقل الغازات كثافة .

ج : لأن كتلة مول من غاز (H_2) أصغر من كتلة مول من أى غاز .

Scanned by CamScanner

٥ - لا تستخدم مادة قاعدية للتمييز بين دليل عباد الشمس والأزرق بروموثيمول .
ج : لأن لونهما فى الوسط القاعدى أزرق .

٦ - لا تستخدم مادة حمضية للتمييز بين دليل الميثيل البرتقالى وعباد الشمس .
ج : لأن لونهما فى الوسط الحامضى أحمر .

٧ - يستخدم حمض الهيدروكلوريك للتمييز بين محلول الفينولفثالين ومحلول أزرق بروموثيمول .
ج : لأن محلول الفينولفثالين عديم اللون فى الوسط الحامضى بينما محلول أزرق بروموثيمول لونه أصفر .

٨ - عدم استخدام الفينولفثالين للكشف عن الوسط الحامضى .
ج : لأنه عديم اللون فى الوسط الحامضى .

٩ - استخدام ورق ترشيح عديم الرماد فى تعيين كتلة راسب :
ج : لأنه يحترق احتراقًا تامًا ولا يترك رماد وبالتالى لا يؤثر على وزن المادة المترسبة .

١٠- لا يصلح حمض الهيدروكلوريك المخفف فى التمييز بين ملحى كربونات وبيكربونات الصوديوم .
ج : لأن كلاهما يعطى مع حمض HCl غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير الرائق .

١١- يزول اللون البنفسجى لمحلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة عند إضافته لمحلول نيتريت الصوديوم .
ج : لاختزال محلول برمنجانات البوتاسيوم متحولاً إلى كبريتات المنجنيز عديم اللون .

١٢- تسود ورقة ترشيح مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II عند تعرضها لغاز كبريتيد الهيدروجين :
ج : لتكون مركب كبريتيد الرصاص II أسود اللون .

١٣- تصاعد أبخرة بنفسجية اللون عند تفاعل حمض الكبريتيك المركز الساخن مع يوديد البوتاسيوم :
ج : لأكسدة جزء من غاز HI بواسطة حمض الكبريتيك المركز إلى أبخرة اليود البنفسجية .

١٤- ظهور راسب أبيض جيلاتينى عند إضافة محلول الصودا الكاوية إلى محلول كبريتات الألومنيوم ويختفى بإضافة المزيد منه :
ج : لتكون مركب هيدروكسيد الألومنيوم شحيح الذوبان فى الماء والذى يتفاعل مع المزيد من محلول الصودا الكاوية مكونًا ميتا الومينات الصوديوم الذى يذوب فى الماء .

Scanned by CamScanner

١٥- الكشف عن الشق القاعدى اشد تعقيداً من الكشف عن الشق الحامضى للأملاح .
ج : لكثرة عدد الشقوق القاعدية وللتداخل فيما بينها ووجود الشق الواحد فى أكثر من حالة تأكسد .

١٦- استخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف فى الكشف عن أيون النيتريت ولا يمكن استخدامه فى الكشف عن أيون النترات .
ج : لأن حمض الهيدروكلوريك أكثر ثباتًا من حمض النيتروز (HNO_2) وأقل ثباتًا من حمض النيتريك (HNO_3) .

١٧- لا يتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كبريتات الصوديوم .
ج : لأن حمض الهيدروكلوريك أقل ثباتًا من حمض الكبريتيك فلا يمكنه طرده من محلول ملحه .

١٨- يتكون راسب أبيض على البارد عند إضافة محلول كبريتات الماغنسيوم إلى محلول كربونات الصوديوم ولا يتكون راسب إلا بعد التسخين عند إضافة محلول كبريتات الماغنسيوم إلى محلول بيكربونات الصوديوم .
ج : لأن محلول كربونات الصوديوم يكون مع محلول كبريتات الماغنسيوم على البارد ملح كربونات الماغنسيوم شحيح الذوبان فى الماء بينما محلول بيكربونات الصوديوم يكون ملح بيكربونات الماغنسيوم الذى يذوب فى الماء وعند التسخين يتحول إلى كربونات الماغنسيوم .

١٩- تكون معلق أصفر عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى ثيوكبريتات الصوديوم :
ج : لانفصال الكبريت وتعلقه بالمحلول .

٢٠- تزداد أبخرة فوق أكسيد النيتروجين البنية الناتجة من تسخين حمض الكبريتيك المركز مع ملح النترات إذا أضيف للتفاعل خراطة نحاس :
ج : لتفاعل خراطة النحاس مع حمض النيتريك المتكون مكونًا المزيد من غاز NO_2 البنى المحمر .

• رابعاً : أسئلة الإختيار من متعدد •

١ – محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم يتكون راسب أبيض لا يذوب فى الأحماض :
(أ) نيترات (ب) فوسفات (جـ) كبريتات (د) نيتريت

٢ – محلول الملح + محلول أسيتات الرصاص II يتكون راسب أسود :
(أ) كبريتات (ب) نيترات (جـ) فوسفات (د) كبريتيد

٣ – محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب بنى محمر ....
(أ) نحاس II (ب) حديد III (جـ) الومنيوم (د) حديد II

Scanned by CamScanner

٤ - الملح الصلب + حمض الهيدروكلوريك يتصاعد غاز نفاذ الرائحة ويتكون راسب أصفر ....

(أ) كبريتيد (ب) كربونات (حـ) ثيوكبريتات (د) كبريتيت

٥ - عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى محلول ثيوكبريتات الصوديوم يتكون معلق أصفر من الكبريت مصحوبًا بـ ....

(أ) ثالث أكسيد الكبريت (ب) الأكسچين

(حـ) ثانى أكسيد الكبريت (د) ثانى أكسيد الكربون

٦ - يعتبر حمض الهيدروكلوريك كاشفًا لأنيون ....

(أ) اليوديد (ب) النترات (حـ) النيتريت (د) البروميد

٧ - عند إضافة محلول أسيتات الرصاص II إلى محلول كبريتات الصوديوم يتكون راسب لونه ....

(أ) أسود (ب) أزرق (حـ) أخضر (د) أبيض

٨ - يستخدم محلول كلوريد الباريوم فى الكشف عن أنيون ....

(أ) النترات (ب) الكبريتيد (حـ) البيكربونات (د) الكبريتات

٩ - عند تعرض ورقة النشا المبللة بالماء إلى أبخرة اليود تتلون بلون ....

(أ) أصفر (ب) أزرق (حـ) أبيض مصفر (د) أسود

١٠- عند إضافة محلول هيدروكسيد الألومنيوم إلى محلول كبريتات الحديد III يتكون راسب ....

(أ) أبيض جلاتينى (ب) بنى محمر (حـ) أبيض مخضر (د) أزرق

١١- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كلوريد الحديد II يتكون راسب ....

(أ) بنى محمر (ب) أبيض مخضر (حـ) أسود (د) أزرق

١٢- عند خلط حجمين متساويين من محلولى HCl و Na OH تركيز كل منهما 0.5 M يكون المحلول الناتج ....

(أ) حمضى (ب) قاعدى (حـ) متعادل (د) متردد

١٣- عدد ذرات المول الواحد من الفوسفور في حالته البخارية .... ذرة .

(أ) ٤ (ب) $٢ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$

(حـ) $٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$ (د) $٤ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$

١٤- عدد مولات غاز الأمونيا (NH_3) فى حجم ٧٢ لترًا من الغاز مقاسًا عند معدل الضغط ودرجة الحرارة القياسى يساوى .... مول .

(أ) ٢,٣ (ب) ٣,٢ (حـ) ٠,٢٥ (د) ٣٢

Scanned by CamScanner

١٥- عند إذابة ٩,٨ جم من حمض الكبريتيك فى الماء لتكوين محلول حجمه ٢٥٠ مل يكون تركيز الحمض .... مول / لتر . [H = 1 O = 16 S = 32]

(أ) ١ (ب) ٠,٤ (حـ) ٠,٢٥ (ء) ٠,٧٥

١٦- إذا كانت نسبة الشوائب فى عينة من النحاس 5 ppm فإن كتلة الشوائب فى ١ كجم من النحاس ....

(أ) ١٢ جم (ب) ٥ جم (حـ) ٥ ملليجرام (ء) ١ ملليجرام

١٧- النسبة المئوية للألومنيوم فى كبريتات الألومنيوم ....

[$Al = 27, Al_2 (SO_4) = 342$]

(أ) ٧,٨٩ ٪ (ب) ١٥,٧٨ ٪ (حـ) ٢٠,٨ ٪ (ء) ٢٣ ٪

١٨- كثافة الغازات يعبر عنها بـ ....

(أ) الجرام/لتر (ب) المول/لتر (حـ) السعر (ء) المول

١٩- الميثيل البرتقالى لونه فى الوسط الحمضى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أزرق

٢٠- الفينولفثالين لونه فى الوسط الحمضى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أزرق

٢١- عباد الشمس لونه فى الوسط الحمضى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أزرق

٢٢- أزرق بروموثيمول فى الوسط الحمضى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أصفر

٢٣- الميثيل البرتقالى لونه فى الوسط القلوى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أزرق

٢٤- الفينولفثالين لونه فى الوسط القلوى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أزرق

٢٥- عباد الشمس لونه فى الوسط القلوى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أزرق

٢٦- أزرق بروموثيمول فى الوسط القلوى ....

(أ) أحمر (ب) برتقالى (حـ) عديم اللون (ء) أزرق

Scanned by CamScanner

• الإجابة •

١ - ب	٢ - د	٣ - ب	٤ - د	٥ - ج
٦ - ج	٧ - د	٨ - د	٩ - ب	١٠- ب
١١- ب	١٢- ج	١٣- د	١٤- ب	١٥- ب
١٦- ج	١٧- ب	١٨- أ	١٩- أ	٢٠- ج
٢١- أ	٢٢- د	٢٣- ب	٢٤- أ	٢٥- د
٢٦- د				

• خامساً : أسئلة متنوعة •

١ - ما معنى ان محلول من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه ٥ ٪ ؟

ج : أى أن كل ١٠٠ جم من المحلول تحتوى على ٥ جم من هيدروكسيد الصوديوم .

٢ - ما معنى ان محلول كلوريد الصوديوم تركيزه ٠,١ مولارى ؟

ج : أى أن كل لتر من المحلول يحتوى على ٠,١ مول من كلوريد الصوديوم أو ٥,٥٨ جم من كلوريد الصوديوم .

٣ - ما معنى ان مخلوط يحتوى على أجزاء من المليون من كربونات الصوديوم ؟

ج : أى أن كل كيلوجرام من المخلوط يحتوى على ٥ ملليجرام من كربونات الصوديوم .

٤ - ما معنى ان الحجوم المتساوية من كل الغازات المقاسة تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة حرارة تحتوى على عدد متساو من الجزيئات ؟

ج : هذا يعنى أن مول واحد من أى غاز عند معدل الضغط ودرجة الحرارة يشغل ٢٢,٤ لتر . والحجم الذى يشغله مول واحد من أى غاز يحتوى $٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$

---

٥ - اذكر استخداماً واحداً لكل من :

- **عدد أفوجادرو .**

ج : معرفة عدد الجزيئات أو الذرات أو الأيونات فى مول واحد من المادة .

- **السحاحة .**

ج : تستخدم فى معايرة محلول مجهول باستخدام محلول قياسى .

- **الماصة .**

ج : نقل كميات محددة من المحاليل من إناء لآخر .

- **الأدلة (الكواشف) .**

ج : التعرف على نقطة تمام التفاعل (تقطة التعادل) .

---

٦ - وضح خطوات حساب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم بمعادلته بمحلول قياسى من حمض الهيدروكلوريك .

Scanned by CamScanner

ج ١: - ينقل حجم معلوم وليكن ١٠٠ مل من محلول هيدروكسيد صوديوم إلى دورق باستخدام ماصة .

٢ - يضاف إليه نقطة أو نقطتين من الدليل المناسب (عباد شمس أزرق) .

٣ - نملأ السحاحة بالمحلول القياسى من حمض الهيدروكلوريك تركيزه ١,٠ مولارى .

٤ - نضيف بالتدريج على القلوى (NaOH) حمض HCl حتى يشير لون الدليل إلى نقطة التعادل . مشيرًا إلى نهاية التفاعل .

$$Na\,OH_{(aq)} + H\,Cl_{(aq)} \rightarrow Na\,Cl_{(aq)} + H_2\,O_{(L)}$$

نطبق القانون التالى :

$$\frac{M_1\,V_1}{M\,a} = \frac{M_2\,V_2}{M\,b}$$

---

٧ - تخير من العمود (أ) ما يناسبه من العمود (ب) .

العمود (أ)	العمود (ب)
١ - أسود يذوب فى حمض النيتريك	(أ) الفوسفات .
٢ - أبيض لا يذوب فى حمض النيتريك المخفف	(ب) البروميد .
٣ - أبيض مصفر لا يذوب فى حمض النيتريك المخفف	(جـ) الكلوريد .
٤ - أصفر يذوب فى حمض النيتريك المخفف	(د) الكبريتيد .
٥ - أصفر لا يذوب فى حمض النيتريك المخفف	

ج : ١ مع د　　٢ مع جـ　　٣ مع ب　　٤ مع أ

---

٨ - وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة كيف تميز عمليًا بين كل زوج من الأملاح التالية :

(أ) كبريتيت الصوديوم - كبريتات الصوديوم .

ج : إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كلاً من الملحين . يتفاعل مع كبريتيت الصوديوم ويتصاعد غاز SO_2 الذى يخضر ورقة مبللة بثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز ولا يحدث تفاعل مع كبريتات الصوديوم .

$$Na_2\,SO_{3(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \rightarrow 2\;Na\,Cl_{(aq)} + H_2\,O_{(L)} + SO_{2(g)}$$

$$K_2\,Cr_2\,O_{7(aq)} + 3\,SO_{2(g)} + H_2\,SO_{4(aq)} \rightarrow K_2\,SO_{4(aq)} + Cr_2\,(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(L)}$$

Scanned by CamScanner

(ب) كلوريد حديد II – كلوريد حديد III .

ج : إضافة محلول النشادر (NH_4OH) إلى كل من المحلولين إذا تكون راسب أبيض مخضر .

∴ كلوريد حديد II

$$FeCl_{2(aq)} + 2NH_4OH \rightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + Fe(OH)_{2(s)} \downarrow$$

إذا تكون راسب بنى محمر ∴ كلوريد حديد III

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \rightarrow 3NH_4Cl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)} \downarrow$$

(جـ) كلوريد صوديوم – كلوريد الومونيوم .

ج : إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى كل من المحلولين يتفاعل مع كلوريد الألومنيوم ولا يتفاعل مع كلوريد الصوديوم .

$$AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow 3NaCl + Al(OH)_3 \downarrow$$

$$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(L)}$$

(د) نيتريت صوديوم – نيترات صوديوم .

ج : إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كل من الملحين يتفاعل مع نيتريت الصوديوم ولا يتفاعل مع نيترات الصوديوم .

$$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$$

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

---

٩ - اذكر اسم وصيغة الشق الحامضى أو القاعدى الذى أعطى النتائج التالية عند الكشف عنه .

(أ) محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم تكون راسب أبيض مخضر .

(ب) محلول الملح + محلول كبريتات الماغنسيوم تكون راسب أبيض بعد التسخين .

(جـ) محلول الملح + محلول نترات الفضة تكون راسب أصفر لا يذوب فى محلول النشادر .

ج : (أ) كاتيون الحديد II (Fe^{2+})

(ب) أنيون البيكربونات (HCO^-_3)

(جـ) أنيون اليوديد (I^-)

Scanned by CamScanner

١٠- اذكر استخداماً واحداً لكل من الكواشف التالية مع توضيح إجابتك بالمعادلات الرمزية .

(أ) هيدروكسيد الأمونيوم ← الكشف عن أيون الألومنيوم (Al^{3+})

$$AlCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \rightarrow 3NH_4Cl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \downarrow$$

(ب) كلوريد الباريوم ← الكشف عن أيون الفوسفات (PO_4^{3-})

$$2Na_3PO_{4(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \rightarrow Ba_3(PO_4)_{2(s)} + 6NaCl_{(aq)}$$

(جـ) نيترات الفضة ← الكشف عن أيون اليوديد (I^-)

$$NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgI_{(s)}$$

(د) برمنجانات البوتاسيوم ← الكشف عن أيون النيترتيت (NO_2^-)

$$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \rightarrow$$
$$5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(L)}$$

١١- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محاليل ثلاثة أملاح من الكلوريدات يتكون فى :

الأول : راسب أبيض جيلاتيني .   الثانى : راسب بنى محمر .

الثالث : راسب أبيض مخضر .

اذكر اسم الشق القاعدى للأملاح الثلاثة ، ثم اكتب معادلات التفاعل .

• الإجـــابة •

الأول : كاتيون ألومنيوم (Al^{3+})

$$AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow 3NaCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \downarrow$$

$$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaAl_{2(aq)} + 2H_2O_{(L)}$$

الثانى : كاتيون الحديد III (Fe^{3+})

$$FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)} \downarrow$$

الثالث : كاتيون الحديد II (Fe^{2+})

$$FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)} \downarrow$$

Scanned by CamScanner

١٢- اضيف حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاثة املاح صلبة فامكن ملاحظة الظواهر الآتية علمًا بأن الأملاح الثلاثة املاح لفلز الصوديوم .

الأول : تصاعد غاز نفاذ الرائحة يسبب اخضرار ورقة ترشيح مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك .

الثانى : تصاعد غاز عديم اللون يتحول قرب فوهة الأنبوبة إلى غاز بنى محمر .

الثالث : تصاعد غاز عديم اللون نفاذ الرائحة وتعلق مادة صفراء .

اذكر الشق الحامضى للأملاح الثلاثة واكتب معادلات التفاعل .

• الإجـابة •

الأول : الشق الحامضى كبريتيت (SO_3^{2-})

$$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + SO_{2(g)}$$

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3aq} + H_2O_{(L)}$$

الثانى : الشق الحامضى النيتريت (NO^-_2)

$$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(g)}$$

$$3HNO_{2(g)} \rightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(L)} + 2NO_{(g)}$$

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

الثالث : الشق الحامضى الثيوكبريتات ($S_2O_3^{2-}$)

$$Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$$

١٣- اذكر الأساس العلمى فى الكشف عن كل من :

١ - الشقوق الحامضية للأملاح .   ٢ - الشقوق القاعدية للأملاح .

• الإجـابة •

١- الأساس العلمى للكشف عن الشقوق الحامضية للأملاح .

تقسم إلى ثلاث مجموعات حيث أن الحمض الأكثر ثباتًا يطرد الحمض الأقل ثباتًا فى صورة غازات ذات رائحة أو لون مميز أو أى خواص أخرى مميزة لها .

٢- الأساس العلمى للكشف عن الشقوق القاعدية للأملاح .

تقسم الكاتيونات إلى ست مجموعات تحليلية اعتمادًا على تكوينها لرواسب مختلفة الألوان مع كاشف كل مجموعة وكذلك درجة ذوبانها فى الماء .

Scanned by CamScanner

• سادسًا : مسائل •

• القوانين المستخدمة فى حل المسائل على الحساب الكيميائى والتحليل الكمى :

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}}$

عدد المولات = التركيز × الحجم

عدد الجزيئات أو الذرات أو الأيونات = عدد المولات × ٦,٠٢ × $١٠^{٢٣}$

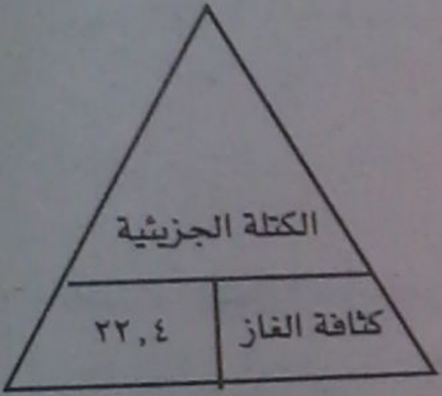
او : عدد الجزيئات أو الذرات أو الأيونات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}}$ × ٦,٠٢ × $١٠^{٢٣}$

حجم الغاز = عدد المولات × ٢٢,٤ لترًا

فى م. ض. د

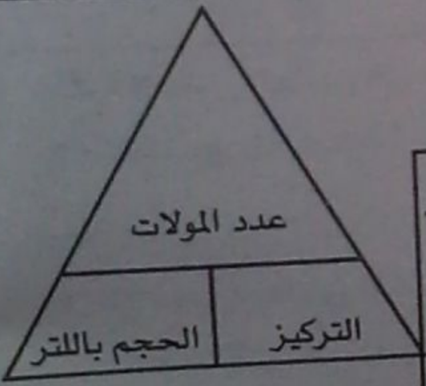
كثافة الغاز = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{\text{٢٢,٤}}$ مول/ لتر

فى م. ض. د



التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$ مول/ لتر

فى م. ض. د



$\frac{\text{حجم القلوى × تركيز القلوى}}{\text{عدد مولات القلوى}}$ = $\frac{\text{حجم الحمض × تركيز الحمض}}{\text{عدد مولات الحمض}}$

أى :
$$\frac{M_b \times V_b}{m_b} = \frac{M_a \times V_b}{m_a}$$

ملاحظة :

- ١ لتر = ١٠٠٠ ملليلتر
- الكتلة الجزيئية = كتلة ١ مول

Scanned by CamScanner

• مسائل على الحساب الكيميائى والتحليل الكمى :

١ - احسب عدد المولات من غاز الأمونيا NH_3 فى حجم ٧٢ لترًا من الغاز مقاسًا عند (م. ض. د) .

• الحـــل •

عدد المولات = $\frac{\text{الحجم باللتر}}{٢٢,٤}$ = $\frac{٧٢}{٢٢,٤}$ = ٣,٢ مول

---

٢ - احسب حجم غاز ثانى أكسيد الكربون فى ٠,٥ مول عند (م. ض. د) .

• الحـــل •

حجم الغاز = عدد المولات × الحجم الجزيئى (الحجم الجزيئى = ٢٢,٤ لتر)

= ٠,٥ × ٢٢,٤ = ١١,٢ لتر

---

٣ - كم عدد اللترات من غاز الأكسجين تحت الظروف القياسية يمكن أن تنتج من تحلل ٤٢,٦ جم من كلورات الصوديوم $NaClO_3$ إلى كلوريد الصوديوم وأكسجين .

[Na = 23, Cl = 35.5]

• الحـــل •

$$2\,NaClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2\,NaCl + 3\,O_2 \uparrow$$

(٢ مول) (٣ مول)

[٢٣ + ٣٥,٥ + (١٦ × ٣)] ٣ × ٢٢,٤ لتر

٦٧,٢ لتر O_2 ⟵ ٢١٣ جم كلورات صوديوم

س لتر O_2 ⟵ ٤٢,٦ جم كلورات صوديوم

∴ س = $\frac{٦٧,٢ \times ٤٢,٦}{٢١٣}$ = ١٣,٤٤ لتر

---

٤ - احسب كتلة كربونات الكالسيوم اللازمة لإنتاج ١١,٢ لتر من غاز CO_2 عند التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك علمًا بأن : [Ca = 40, O = 16, C = 12]

• الحـــل •

$$CaCO_3 + 2\,HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

٤٠ + ١٢ + (١٦ × ٣) (١ مول)

٢٢,٤ لتر CO_2 ⟵ ١٠٠ جرام كربونات صوديوم

١١,٢ لتر CO_2 ⟵ س جرام كربونات صوديوم

∴ س (كتلة كربونات الكالسيوم) = $\frac{١١,٢ \times ١٠٠}{٢٢,٤}$ = ٥٠ جرام

Scanned by CamScanner

٥ - احسب حجم غاز الأمونيا الناتج عندما يتحد ١١,٢ لتر من غاز النيتروجين مع كمية كافية من الهيدروچين عند م. ض. د .

• الحـــل •

$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$

(١ مول) ⟵ (٢ مول)

N_2 ٢٢,٤ لتر ⟵ ٢ × ٢٢,٤ لتر

N_2 ١١,٢ لتر ⟵ س لتر

∴ س (حجم NH_3) = $\frac{٢ \times ١١,٢ \times ٢٢,٤}{٢٢,٤}$ = ٢٢,٤ لتر

---

٦ - احسب كثافة الكلور Cl_2 عند معدل الضغط ودرجة الحرارة $(Cl = 35.5)$

• الحـــل •

الكتلة الجزيئية لغاز Cl_2 = ٢ × ٣٥,٥ = ٧١ جرام

الكثافة = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{٢٢,٤}$ = $\frac{٧١}{٢٢,٤}$ = ٣,١٧ جم / لتر

---

٧ - احسب الكتلة الجزيئية لغاز ما عند معدل الضغط ودرجة الحرارة ، إذا كانت كثافة الغاز ١,٢٥ جرام/لتر .

• الحـــل •

الكتلة الجزيئية = كثافة الغاز × ٢٢,٤ = ١,٢٥ × ٢٢,٤ = ٢٨ جم .

---

٨ - احسب كثافة الأكسچين عند الظروف القياسية . $(O = 16)$

• الحـــل •

كتلة مول من (O_2) = ٢ × ١٦ = ٣٢ جرام

الكثافة = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية}}{\text{الحجم الجزيئى}}$ = $\frac{٣٢}{٢٢,٤}$ = ١,٤٣ جم / لتر

---

٩ - احسب كتلة ٠,٥ مول من الماء H_2O . $(O = 16 , H = 1)$

• الحـــل •

كتلة مول من H_2O = ١٦ + (٢ × ١) = ١٨ جم

كتلة المادة بالجرام = عدد المولات × كتلة المول = ٠,٥ × ١٨ = ٩ جم

Scanned by CamScanner

١٠- احسب عدد جزيئات ٠,٢ مول من CO_2 .

• الحل •

عدد الجزيئات = عدد المولات × عدد أفوجادرو

٠,٢ × ٦,٠٢ × ١٠^٢٣ = ١,٢٠٤ × ١٠^٢٣ جزيء

١١- احسب عدد جزيئات ١٦ جرام من ثانى اكسيد الكبريت . (S = 32 , O = 16)

• الحل •

كتلة المول من SO_2 = (٢ × ١٦) + ٣٢ = ٦٤ جرام

٦٤ جرام ⟵ ٦,٠٢ × ١٠^٢٣ جزيء

١٦ جرام ⟵ س جزيء

(عدد جزيئات SO_2) = (١٦ × ٦,٠٢ × ١٠^٢٣) / ٦٤ = ١,٥٠٥ × ١٠^٢٣ جزيء

١٢- احسب كتلة ٣ × ١٠^٢٢ ذرة من الصوديوم . (Na = 23)

• الحل •

٢٣ جرام Na ⟵ ٦,٠٢ × ١٠^٢٣ ذرة

س جرام ⟵ ٣ × ١٠^٢٢ ذرة

∴ س (كتلة الصوديوم) = (٢٣ × ٣ × ١٠^٢٢) / (٦,٠٢ × ١٠^٢٣) = ٠,٠١١ جرام

١٣- احسب كتلة الصوديوم اللازمة لتكوين ٢٩,٢٥ جم من كلوريد صوديوم

[Na = 23, Cl = 35.5]

• الحل •

$2\,Na + Cl_2 \longrightarrow 2\,Na\,Cl$

٢ (٣٥,٥ + ٢٣) كلوريد صوديوم ⟶ ٢ × ٢٣ جم صوديوم

٥٨,٥ جم كلوريد صوديوم ⟶ ٢٣ جم صوديوم

٢٩,٢٥ جم كلوريد صوديوم ⟶ س جم صوديوم

∴ س (كتلة الصوديوم) = (٢٩,٢٥ × ٢٣) / ٥٨,٥ = ١١,٥ جرام

١٤- احسب كتلة اكسيد الكالسيوم الناتج من التحلل الحرارى لمول من كربونات الكالسيوم .

[Ca = 40, C = 12, O = 16]

Scanned by CamScanner

• الحـــل •

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

ينتج مول واحد من أكسيد الكالسيوم من تحلل مول واحد من كربونات الكالسيوم

كتلة واحد مول [Ca O] = ١٦ + ٤٠ = ٥٦ جم

١٥- احسب عدد جزيئات بخار الماء الناتجة من تفاعل ٠,١ جم هيدروچين مع وفرة من الأكسچين . [H = 1, O = 16]

• الحـــل •

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

٦,٠٢ × ١٠^٢٣ جزىء ماء ⟵ (٢ × ١) جم هيدروچين

س جزىء ماء ⟵ ٠,١ جم هيدروچين

عدد جزيئات الماء = (٦,٠٢ × ١٠^٢٣ × ٠,١) / ٢ = ٠,٣٠١ × ١٠^٢٣ جزىء

١٦- احسب عدد مولات الأكسچين اللازم لحرق ٦٨ جرام أمونيا ، ثم احسب كتلة النيتريك الناتجة . [N = 14, H = 1]

• الحـــل •

$$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$$

كتلة ٤ مول NH_3 = ٤ × [١٤ + (٣ × ١)] = ٤ × ١٧ = ٦٨ جرام

∴ عدد مولات الأكسچين = ٥ مول

كتلة ٤ مول من NO = ٤ (١٦ + ١٤) = ١٢٠ جم

١٧- كربيد السيليكون مادة تستخدم فى تحضير السنفرة وتنتج من التفاعل التالى :

$$SiO_2 + 3C \longrightarrow SiC + 2CO$$

احسب كتلة Si C التى تنتج من تفاعل ١٥ جم كربون . [C = 12 , Si = 28]

• الحـــل •

3 C ⟵ Si C

٣ × ١٢ جم ⟵ ١٢ + ٢٨ جم

٣٦ جم ⟵ ٤٠ جم

١٥ جم ⟵ س جم

س (كتلة Si C) = (١٥ × ٤٠) / ٣٦ = ١٦,٦٦ جم

Scanned by CamScanner

١٨- احسب كتلة الماء التى تلزم للتفاعل مع ٢٠ جم من ثانى اكسيد الكربون طبقاً للمعادلة التالية :

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

• الحـــل •

كتلة المول من (H_2O) = ١٦ + ٢ × ١ = ١٨ جم

كتلة المول من (CO_2) = ٢ × ١٦ + ١٢ = ٤٤ جم

نسبة الماء إلى ثانى أكسيد الكربون فى المعادلة كنسبة ١ : ١

الماء		ثانى أكسيد الكربون
١٨ جم	×	٤٤ جم
س		٢٠ جم

س (كتلة الماء) = $\frac{١٨ \times ٢٠}{٤٤}$ = ٨,١٨٢ جم

١٩- احسب الكتلة بالجرام الموجودة فى ٢,٦١ مول اول اكسيد الكربون .

• الحـــل •

كتلة المـــول من (CO) = ١٦ + ١٢ = ٢٨ جم

كتلة ٢,٦١ مول (CO) = عدد المولات × كتلة المول

= ٢,٦١ × ٢٨ = ٧٣,٠٨ جم

٢٠- مركب كربونات الليثيوم (Li_2CO_3) يستخدم فى علاج حالات الاكتئاب . احسب كتلة عنصر الليثيوم فى ١ جم من كربونات الليثيوم .

[Li = 7 , C = 12 , O = 16]

• الحـــل •

كتلة المول من $(Li\,CO_3)$ = ٣ × ١٦ + ١٢ + ٢ × ٧ = ٧٤ جم

كتلة ٢ مول من (Li) = ٢ × ٧ = ١٤ جم

كربونات الليثيوم		الليثيوم
٧٤ جم	×	١٤ جم
١ جم		س جم

س (كتلة الليثيوم) = $\frac{١ \times ١٤}{٧٤}$ = ٠,١٨٩ جم

٢١- الصيغة الكيميائية لفيتامين (C) هى $(C_6H_8O_6)$ احسب عدد جزيئات الفيتامين الموجودة فى قرص من الفيتامين كتلته ٠,٢٥ جم . [C = 12 , H = 1 , O = 16]

Scanned by CamScanner

• الحـــل •

كتلة المول من $(C_6H_8O_6)$ = ٦ × ١٦ + ٨ + ٦ × ١٢ = ١٧٦ جم

١٧٦ جم ⟵ ٦,٠٢ × ١٠^٢٣ جزئ ،

٠,٢٥ جم ⟵ س جزئ

∴ س (عدد الجزيئات) = $\frac{٠,٢٥ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}}{١٧٦}$ = ٨,٥٥ × ١٠^٢٠ جزئ

٢٢- احسب كتلة الماء الناتجة من احتراق ١٤,٢ جم جلوكوز إذا كانت معادلة احتراق الجلوكوز كالآتى : [C = 12 , O = 16]

• الحـــل •

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \xrightarrow{\Delta} 6\,CO_2 + 6\,H_2O$$

(٦ × ١٢) + (١ × ١٢) + (٦ × ١٦) ⟵ ٦ × [(٢ × ١) + ١٦]

١٨٠ جم جلوكوز ⟵ ١٠٨ جم ماء

١٤,٢ جم ⟵ س جم

س (كتلة الماء) = $\frac{١٠٨ \times ١٤,٢}{١٨٠}$ = ٨,٥٢ جم

٢٣- احسب كتلة الأكسجين اللازمة لإنتاج ٣,٥ جم من غاز CO_2 طبقًا للمعادلات التالية :

$$CH_4 + 2\,O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2\,H_2O$$

• الحـــل •

كتلة المول من (CO_2) = (٢ × ١٦) + ١٢ = ٤٤ جم

كتلة ٢ مول من (O_2) = ٢ (٢ × ١٦) = ٦٤ جم

ثانى أكسيد الكربون		الأكسجين
٤٤ جم	✕	٦٤ جم
٣,٥ جم		س جم

س (كتلة الأكسجين) = $\frac{٣,٥ \times ٦٤}{٤٤}$ = ٥,٠٩ جم

٢٤- احسب كتلة الأكسجين الموجودة فى ٠,١ جم من الأدرينالين إذا علمت أن صيغته الكيميائية $(C_9H_{13}NO_3)$ [C = 12 , H = 1 , N = 14 , O = 16]

• الحـــل •

كتلة المول من $(C_9H_{13}NO_3)$ = (٣ × ١٦) + ١٤ + ١٣ + (٩ × ١٢) = ١٨٣ جم

كتلة ٣ مول من (O) = ٣ × ١٦ = ٤٨ جم

الأدرينالين	الأكسچين
١٨٣ جم	٤٨ جم
٠,١ جم	س جم

س (كتلة الأكسچين) = $\frac{٤٨ \times ٠,١}{١٨٣}$ = ٠,٠٢٦ جم

٢٥- احسب كتلة النيتروچين الناتجة من اكسدة ٢٠ جم من الهيدرازين (N_2H_4) طبقًا للمعادلة : $N_2H_4 + O_2 \longrightarrow N_2 + 2H_2O$

$[N = 14 , H = 1 , O = 16]$

• الحـــل •

كتلة المول من (N_2H_4) = ٤ × ١ + ٢ × ١٤ = ٣٢ جم

كتلة المول من (N_2) = ٢ × ١٤ = ٢٨ جم

الهيدرازين	النيتروچين
٣٢ جم	٢٨ جم
٢٠ جم	س جم

س (كتلة النيتروچين) = $\frac{٢٨ \times ٢٠}{٣٢}$ = ١٧,٥ جم

٢٦- أوجد كتلة الكلور التى تنتج بالتحليل الكهربى لـ ٢٠٠ جم من كلوريد الصوديوم .

$[Na = 23 , Cl = 35.5]$

• الحـــل •

$2NaCl \longrightarrow 2Na + Cl_2$

كتلة المول من ($NaCl$) = ٢ (٢٣ + ٣٥,٥) = ١١٧ جم

كتلة المول من (Cl_2) = ٢ × ٣٥,٥ = ٧١ جم

الكلور	كلوريد صوديوم
٧١ جم	١١٧ جم
س جم	٢٠٠ جم

∴ س (كتلة الكلور) = $\frac{٧١ \times ٢٠٠}{١١٧}$ = ١٢١,٣٦٧ جم

٢٧- احسب عدد جزيئات بخار الماء الناتجة من تفاعل ١ جم هيدروچين مع وفرة من الأكسچين .

$[H = 1 , O = 16]$

Scanned by CamScanner

• الحل •

$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

٢ (٢ × ١) جم هيدروجين ← ٢ × ٦,٠٢ × ١٠^٢٣ جزيء ماء

٠,١ جم هيدروجين ← س جزيء ماء

س (عدد جزيئات الماء) = (٢ × ٦,٠٢ × ١٠^٢٣ × ٠,١) / ٤ = ٣,٠١ × ١٠^٢٣ جزيء

٢٨- للحصول على الحديد فى الفرن العالى يختزل غاز أول أكسيد الكربون أكسيد حديد III ، فإذا كان خام الهيماتيت يحتوى على ٤٥٪ من أكسيد الحديد III . كم كيلوجرام من خام الهيماتيت تلزم لإنتاج ١٠٠٠ كيلوجرام (طن واحد) من الحديد؟

[Fe = 56 , O = 16]

• الحل •

$$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2\,Fe + 3\,CO_2$$

(٢ × ٥٦) + (٣ × ١٦)   (٢ × ٥٦)

١١٢ جرام حديد ←ينتج— ١٦٠ جرام أكسيد حديد III

٠,١١٢ كجم حديد ←ينتج— ٠,١٦٠ أكسيد حديد III

١٠٠٠ كجم حديد ←ينتج— (س) أكسيد حديد III

كتلة أكسيد الحديد (III) = (٠,١٦٠ × ١٠٠٠) / ٠,١١٢ = ١٤٢٨,٥٧١ كجم

كتلة ١٠٠ كجم خام الهيماتيت —تحتوى على→ ٤٥ كجم أكسيد حديد III

س كجم خام الهيماتيت —تحتوى على→ ١٤٢٨,٥٧١ كجم أكسيد حديد III

كتلة خام الهيماتيت = (١٤٢٨,٥٧١ × ١٠٠) / ٤٥ = ٣١٧٤,٦ كيلوجرام

٢٩- عند أكسدة ٠,٥ جرام من خام الماجنتيت Fe_3O_4 ليتحول إلى أكسيد حديد III نتج ٠,٤١١ جم من Fe_3O_4 احسب النسبة المئوية للأكسيد الأسود Fe_3O_4 فى الخام .

[Fe = 56 , O = 16]

• الحل •

$$2\,Fe_3O_4 + \tfrac{1}{2}\,O_2 \longrightarrow 3\,Fe_2O_3$$

٢ (٤ × ١٦ + ٣ × ٥٦)   ٣ (٣ × ١٦ + ٢ × ٥٦)

٤٨٠ جم أكسيد حديد III ← ٤٦٤ جم ماجنتيت

٠,٤١١ جم أكسيد حديد III ← س جم ماجنتيت

كتلة الماجنتيت = (٠,٤١١ × ٤٦٤) / ٤٨٠ = ٠,٣٩٧ جم

النسبة المئوية للأكسيد الأسود = (٠,٣٩٧ × ١٠٠) / ٠,٥ = ٧٩,٤٪

Scanned by CamScanner

٣٠- احسب التركيز (مول / لتر) لمحلول هيدروكسيد الصوديوم الناتج من إذابة ١٠ جم $NaOH$ صلب فى ٢٥٠ ملليلتر من الماء .
[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

• الحـــل •

كتلة المول من $(NaOH)$ = ١ + ١٦ + ٢٣ = ٤٠ جم

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة } NaOH}{\text{كتلة المول}} = \frac{١٠}{٤٠}$ = ٠,٢٥ مول

الحجم باللتر = $\frac{٢٥٠}{١٠٠٠}$ = ٠,٢٥ لتر

∴ التركيز $(NaOH)$ = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{حجم المحلول باللتر}} = \frac{٠,٢٥}{٠,٢٥}$ = ١ مول / لتر

٣١- احسب كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) اللازمة لتحضير ٥٠٠ ملليلتر من محلول ٢ مول/لتر .
[K = 39 , O = 16 , H = 1]

• الحـــل •

كتلة المول من (KOH) = (١ × ٣٩) + (١ × ١٦) + (١ × ١) = ٥٦ جم

∴ كتلة (KOH) = التركيز × الحجم باللتر × كتلة المول

= ٢ × $\frac{٥٠٠}{١٠٠٠}$ × ٥٦ = ٥,٦ جم

٣٢- احسب عدد أيونات الكلوريد التى تنتج من إذابة ٣٩ جم من كلوريد صوديوم فى الماء .
[Na = 23 , Cl = 35.5]

• الحـــل •

$$NaCl_{(s)} + water \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

٦,٠٢ × ١٠^٢٣ أيون كلوريد ⟵ ٥٨,٥ كلوريد صوديوم

س (أيون كلوريد) ⟵ ٣٩ جم كلوريد صوديوم

س (عدد أيونات الكلوريد) = $\frac{٣٩ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}}{٥٨,٥}$ = ٤,٠١ × ١٠^٢٣ أيون

٣٣- احسب عدد المولات من الأيونات التى تنتج من ذوبان ٧,١ جم من كبريتات الصوديوم فى الماء .
[Na = 23 , S = 32 , O = 16]

• الحـــل •

$$Na_2 + SO_4 + water \longrightarrow 2\,Na^{+}_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)}$$

(٢٣ × ٢) + ٣٢ + (١٦ × ٤)   ٢ مول   ١ مول

٣ مول ⟵ ١٤٢ جم

س (مول) ⟵ ٧,١ جم   ∴ س = $\frac{٣ \times ٧,١}{١٤٢}$ = ٠,١٥ مول

Scanned by CamScanner

٣٤- أجريت معايرة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم (٢٥ ملليلتر) مع حمض الكبريتيك ٠,١ مولارى فكان حجم الحمض المستهلك عند نقطة التكافؤ هو (٨ ملليلتر). احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم .

• الحل •

$$2\,NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\because \frac{M_a V_a}{m_a} = \frac{M_b V_b}{m_b} \qquad \therefore \frac{٠,١ \times ٨}{١} = \frac{M_b \times ٢٥}{٢}$$

$$\therefore M_b = \frac{٠,١ \times ٨ \times ٢}{٢٥} = ٠,٠٦٤$$ مولر

٣٥- احسب حجم حمض الهيدروكلوريك ٠,١ مولارى اللازم لمعاينة ٢٠ ملليلتر من محلول كربونات الصوديوم ٠,٥ مولارى حتى تمام التفاعل .

• الحل •

$$2\,HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2\,NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\because \frac{M_a V_a}{m_a} = \frac{M_b V_b}{m_b} \qquad \therefore \frac{٠,١ \times V_2}{٢} = \frac{٠,٥ \times ٢٠}{١}$$

$$\therefore V_1 = \frac{٠,٥ \times ٢٠ \times ٢}{٠,١} = ٢٠٠$$ ملليلتر

٣٦- أجريت معايرة ٢٠ ملليلتر من محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ باستخدام حمض HCl ٠,٥ مولارى وعند تمام التفاعل استهلك ٢٥ ملليلتر من الحمض . احسب تركيز $Ca(OH)_2$.

• الحل •

$$Ca(OH)_2 + 2\,HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2\,H_2O$$

١ مول ٢ مول

$$\because \frac{M_a V_b}{m_a} = \frac{M_b V_b}{m_b} \qquad \therefore \frac{٠,٥ \times ٢٥}{٢} = \frac{M_b \times ٢٠}{١}$$

$$\therefore M_b = \frac{٠,٥ \times ٢٥}{٢ \times ٢٠} = ٠,٣١٢٥$$ مولارى

٣٧- أوجد كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة فى ٢٥ ملليلتر والتى تستهلك عند معايرة ١٥ ملليلتر من حمض الهيدروكلوريك ٠,١ مولارى علمًا بأن :

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

• الحل •

المعادلة الموزونة $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

Scanned by CamScanner

$M_a = 0.1$ $\quad M_b = ?$ $\quad V_a = 15$ $\quad V_b = 25$ $\quad m_a = 1$ $\quad m_b = 1$

$$\because \frac{M_a V_a}{m_a} = \frac{M_b V_b}{m_b} \qquad \therefore \frac{0.1 \times 15}{1} = \frac{M_2 \times 15}{1}$$

$$\therefore M_2 = \frac{0.1 \times 15}{25} = 0.06$$ مولارى

التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$ ، الحجم باللتر = $\frac{25}{1000}$ لتر

عدد المولات = التركيز × الحجم باللتر = ٠,٠٦ × ٠,٠٢٥ = ٠,٠٠١٥ مول

كتلة مول Na OH = ١ + ١٦ + ٢٣ = ٤٠ جرام

كتلة Na OH = عدد المولات × كتلة المول = ٠,٠٠١٥ × ٤٠ = ٠,٠٦ جرام

٣٨- مخلوط من مادة صلبة يحتوى على هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم . لزم لمعايرة ٠,١ جرام منه حتى تمام التفاعل ١٠ ملليلتر من ٠,١ مولارى حمض هيدروكلوريك . احسب نسبة هيدروكسيد الصوديوم فى المخلوط .

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

• الحــــل •

عدد مولات الحمض = $\frac{\text{الحجم × التركيز}}{١٠٠٠}$ = $\frac{١٠ × ٠,١}{١٠٠٠}$ = ٠,٠٠١ مول

$$Na\,OH + HCl \longrightarrow Na\,Cl + H_2\,O$$

عدد مولات الحمض = عدد مولات القلوى

عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم = ٠,٠٠١ مول

كتلة ١ مول من [Na OH] = ٢٣ + ١٦ + ١ = ٤٠ جم

كتلة هيدروكسيد الصوديوم فى المخلوط = كتلة المول × عدد المولات

= ٤٠ × ٠,٠٠١ = ٠,٠٤ جم

نسبة هيدروكسيد الصوديوم فى المخلوط = $\frac{٠,٠٤ × ١٠٠}{٠,١}$ = ٤٠٪

٣٩- إذا كانت كتلة عينة من كلوريد الباريوم المتهدرت ($Ba\,Cl_2 \times H_2\,O$) هى ٢,٦٩٠٣ جم وسخنت تسخيناً شديداً إلى أن ثبتت كتلتها فوجدت ٢,٢٩٢٣ جم . احسب النسبة المئوية لماء التبلر من الكلوريد المتهدرت ثم أوجد عدد جزيئات ماء التبلر وصيغته الجزيئية .

[O = 16 , H = 1 , Cl = 35.5 , Ba = 137]

Scanned by CamScanner

• الحـــــل •

الكتلة المتبقية – الكتلة الأصلية = كتلة ماء التبلر

= ٢,٦٩٠٣ – ٢,٢٩٢٣ = ٠,٣٩٨ جم

النسبة المئوية لماء التبلر = $\frac{\text{كتلة الماء} \times ١٠٠}{\text{الكتلة الأصلية}}$ = $\frac{٠,٣٩٨ \times ١٠٠}{٢,٦٩٠٣}$ = ١٤,٧٩٪

الصيغة الجزيئية (كتلة المول) ($BaCl_2$) = (١ × ١٣٧) + (٢ × ٣٥,٥) = ٢٠٨ جم

٠,٣٩٨ جم (ماء) ⟵ ترتبط مع ⟵ ٢,٢٩٢٣ جم (كلوريد باريوم)

(س) جم (ماء) ⟵ ترتبط مع ⟵ ٢٠٨ جم (كلوريد باريوم)

س = $\frac{٠,٣٩٨ \times ٢٠٨}{٢,٢٩٢٣}$ = ٣٦,١١٤ جم

الكتلة الجزيئية للماء (H_2O) = (١ × ٢) + (١ × ١٦) = ١٨ جم

∴ عدد مولات الماء = $\frac{٣٦,١١٤}{١٨}$ = ٢ مول

∴ الصيغة الجزيئية لكلوريد الباريوم المتهدرت هى [$BaCl_2 , 2H_2O$]

٤٠- اضيف محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول كلوريد الباريوم حتى تمام ترسيب كبريتات الباريوم وتم فصل الراسب بالترشيح والتجفيف فوجد ان كتلته = ٢ جم. احسب كتلة كلوريد الباريوم فى المحلول. [O = 16, S = 32, Cl = 35.5, Ba = 137]

• الحـــــل •

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

٢٠٨ جم $BaCl_2$ ⟵ ٢٣٣ جم $BaSO_4$

(س) جم $BaCl_2$ ⟵ ٢ جم $BaSO_4$

∴ س (كتلة كلوريد الباريوم) = $\frac{٢٠٨ \times ٢}{٢٣٣}$ = ١,٧٨٥ جم

٤١- أذيب ٢ جرام من كلوريد الصوديوم غير النقى فى الماء وأضيف إليه وفرة من نترات الفضة فترسب ٤,٦٢٨ جرام من كلوريد الفضة . احسب نسبة الكلور فى العينة .

[Ag = 108 , Cl = 35.5 , Na = 23]

• الحـــــل •

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

كتلة المول من ($AgCl$) = ٣٥,٥ + ١٠٨ = ١٤٣,٥ جم

٣٥,٥ جم Cl ⟵ ١٤٣,٥ جم $AgCl$

س جم Cl ⟵ ٤,٦٢٨ جم $AgCl$

كتلة Cl = $\frac{٣٥,٥ \times ٤,٦٢٨}{١٤٣,٥}$ = ١,١٤٤٩ جم

نسبة الكلور فى العينة = $\frac{١,١٤٤٩ \times ١٠٠}{٢}$ = ٥٧,٢٤ ٪

Scanned by CamScanner

الباب الثالث : (الاتزان الكيميائى)

• أولاً : أسئلة المفاهيم والمصطلحات العلمية •

• ماذا يقصد بكل مما يأتى ... ؟ :

أو اكتب المفهوم العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات الآتية :

المصطلح العلمى	معنـــاه
النظام المتزن	هو نظام ساكن على المستوى المرئى ونظام ديناميكى على المستوى غير المرئى .
الضغط البخارى	هو ضغط بخار الماء الموجود فى الهواء عند درجة حرارة معينة .
ضغط بخار الماء المشبع	هو أقصى ضغط لبخار الماء يمكن أن يتواجد فى الهواء عند درجة حرارة معينة.
التفاعلات التامة (غير الانعكاسية)	هى تفاعلات فى الاتجاه الطردى فقط وذلك لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل فى صورة راسب أو غاز . $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl \downarrow$ راسب $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$ غاز
التفاعلات غير التامة (الانعكاسية)	هى تفاعلات تسير فى كلا الاتجاهين الطردى والعكسى بحيث تكون جميع المتفاعلات والنواتج موجودة فى حيز التفاعل باستمرار. $CH_3COOH + HOC_2H_5 \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ حمض كحول إستر ماء
الاتزان الكيميائى	هو نظام ديناميكى يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردى ومعدل التفاعل العكسى وتثبت تركيزات التفاعلات والنواتج .
سرعة (معدل) التفاعل الكيميائى	هى مقدار التغير فى تركيز المواد المتفاعلة فى وحدة الزمن .
قانون فعلة الكتلة (جولدبرج وفاج)	عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائى طرديًا مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل (كل مرفوع الأس يساوى عدد الجزيئات أو الأيونات فى معادلة التفاعل الموزونة) .
طاقة التنشيط	هى الحد الأدنى من الطاقة التى يجب أن يمتلكها الجزىء عند الاصطدام.
الجزيئات المنشطة	هى الجزيئات التى تمتلك طاقة = طاقة التنشيط أو تفوقها .
العامل الحفاز	مادة يلزم منها القليل لتغير من معدل التفاعل دون أن تتغير أو تغير من وضع الاتزان .

Scanned by CamScanner

قاعدة لوشاتلييه	إذا حدث تغير فى أحد العوامل المؤثرة على نظام فى حالة اتزان مثل (التركيز - الضغط - درجة الحرارة) فإن النظام ينشط فى الاتجاه الذى يلغى أو يقلل تأثير هذا التغير.
التاين	هو عملية تحويل الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات.
التاين التام	فيه تتحول كل الجزيئات إلى أيونات ويحدث فى محاليل الإلكتروليتات القوية. (جزيئات) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ (أيونات)
التاين غير التام	فيه تتحول بعض الجزيئات إلى أيونات ويحدث فى محاليل الإلكتروليتات الضعيفة . $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$
الاتزان الأيونى	ينشأ هذا النوع من الاتزان فى محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين الأيونات والجزيئات غير المتأينة .
أيون الهيدرونيوم	أيون موجب ينتج من اتحاد جزىء ماء مع أيون هيدروجين موجب .
قانون إستيفالد	عند ثبوت درجة الحرارة تزداد درجة التفكك α بزيادة التخفيف أو بنقص التركيز (C) بحيث تظل قيمة ثابت الاتزان K_c ثابتة $K_a = \alpha_2 \times C$
الحاصل الأيونى للماء K_w	هو حاصل ضرب تركيزى أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيل الناتجين من تأين الماء = ١٠-١٤ مول/ لتر $K_w = [H^+] [OH] = 10^{-14}$
الأس الهيدروجينى $(P^H) = -$ لو $[H^+]$	هو اللوغاريتم السالب (للأساس ١٠) لتركيز أيون الهيدروجين وهو أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل المائية .
التميؤ	هو تبادل أيونات الملح والماء لتكوين الحمض والقلوى المشتق منهما الملح وهو عكس التعادل .
حاصل الإذابة (K_{sp})	هو حاصل ضرب تركيزات أيونات الملح شحيح الذوبان كل منها مرفوع لأس يساوى عدد الأيونات والتى توجد فى حالة اتزان مع محلولها المشبع .

Scanned by CamScanner

• ثانيا : أسئلة المقارنات •

١ - التفاعل التام والتفاعل الانعكاسى مع توضيح إجابتك بالمعادلات .

التفاعل التام	التفاعل الانعكاسى
• تفاعل يحدث فى اتجاه واحد (الاتجاه الطردى) ، وذلك لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل . • يصاحبها تصاعد غاز أو تكوين راسب . $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$ $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$	• تفاعل يحدث فى الاتجاهين (الطردى ، العكسى) وتظل كل من المتفاعلات والنواتج موجودة فى حيز التفاعل . • لا يصاحبها تصاعد غاز أو تكوين راسب . $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons$ $CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

٢ - الاتزان الكيميائى والاتزان الأيونى .

الاتزان الكيميائى	الاتزان الأيونى
- نظام ديناميكى يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردى مع معدل التفاعل العكسى وتثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ويظل الاتزان قائمًا . طالما كانت جميع المواد المتفاعلة والناتجة فى حيز التفاعل .	- اتزان ينشأ فى محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها وبين الأيونات الناتجة .

• ثالثا : أسئلة التفسير •

• علل لكل مما يأتى :

١ - يعتبر تفاعل الكحول الإيثيلى مع حمض الأسيتك تفاعل انعكاسى (غير تام) .

ج : لأن التفاعل يسير فى كلا الاتجاهين الطردى والعكسى وجميع المتفاعلات والنواتج موجودة فى حيز التفاعل باستمرار .

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

٢ - يعتبر التحلل الحرارى لنترات النحاس II من التفاعلات التامة .

ج : لأن التفاعل يسير فى الاتجاه الطردى فقط ويتميز بخروج أحد النواتج من حيز التفاعل فى صورة غاز .

$$Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

٣ - المركبات الأيونية أسرع فى تفاعلاتها من المركبات التساهمية .

ج : لأن المركبات الأيونية تتفاعل بالأيونات بينما تتفاعل المركبات التساهمية بالجزيئات وسرعة تفاعل الأيونات أسرع من الجزيئات .

Scanned by CamScanner

٤ - مسحوق الخارصين أسرع من قطع الخارصين فى التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك .
ج : لأن مساحة المسحوق المعرضة للتفاعل مع الحمض أكبر من مساحة القطع وكلما زادت مساحة السطح المعرض للتفاعل زادت سرعة التفاعل .

٥ - تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة .
ج : لزيادة عدد الجزيئات المنشطة وبالتالى تزداد فرص التصادمات بين الجزيئات المتفاعلة فتزداد سرعة التفاعل .

٦ - لا يؤثر العامل الحفاز على قيمة ثابت الاتزان فى التفاعلات الانعكاسية .
ج : لأن العامل الحفاز يزيد من سرعة التفاعل الطردى والعكسى معًا وبنفس المقدار وبالتالى لا يغير من موضع الاتزان .

٧ - لا يكتب تركيزات الماء السائل أو المواد الصلبة فى معادلات حساب ثابت الاتزان .
ج : لأن تركيزها يظل ثابتًا مهما اختلفت كميتها .

٨ - لا يطبق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات القوية .
ج : لأن الإلكتروليتات القوية تامة التأين ولا تحتوى على جزيئات غير مفككة .

٩ - تعتبر قيمة K_c هى المقياس الذى يحدد مدى سرعة التفاعل الطردى والعكسى .
ج : لأنه عندما تكون قيمة K_c اقل من الواحد الصحيح يكون تركيز النواتج اقل من تركيز المتفاعلات ويسير التفاعل فى الاتجاه العكسى ، وعندما تكون قيمة K_c أكبر من الواحد الصحيح يكون تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات ويسير التفاعل فى الاتجاه الطردى .

١٠- صعوبة ذوبان كلوريد الفضة فى الماء تبعًا للمعادلة :

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \qquad K_c = 1.7 \times 10^{-10}$$

ج : لأن قيمة Kc أقل من الواحد الصحيح مما يدل على أن التفاعل العكسى هو السائد .

١١- محلول كربونات الصوديوم قلوى التأثير على عباد الشمس .
ج : لأنه عند ذوبان كربونات الصوديوم فى الماء يتكون حمض الكربونيك (حمض ضعيف) وأيونات القلوى القوى (Na^+ , OH^-) فيكون $[OH^-] > [H^+]$ وتكون المحلول قلويًا $p^H > V$ ومعادلة التميؤ هى :

$$Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + 2Na^+ + 2OH^-$$

١٢- محلول كلوريد الأمونيوم حمضى التأثير على عباد الشمس .
ج : لأنه عند ذوبان كلوريد الأمونيوم فى الماء يتكون هيدروكسيد الأمونيوم وهو (قلوى ضعيف) وأيونات الحمض القوى (H^+ , Cl^-) فيكون $[H^+] > [HO^-]$ وتكون المحلول قلويًا $p^H > V$ ومعادلة التميؤ هى :

$$NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+ + Cl^-$$

Scanned by CamScanner

١٣- محلول أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير على عباد الشمس .

ج : لأنه عند ذوبانه فى الماء يتكون حمض أسيتك (حمض ضعيف) وهيدروكسيد أمونيوم (قلوى ضعيف) ويكون $[H^+]$ $[OH^-]$ وتكون $V = P^H$ ويكون المحلول متعادلاً ومعادلة التميؤ هى :

$$CH_3\,COONH_4 + H_2O \rightleftharpoons CH_3\,COOH + NH_4\,OH$$

١٤- محلول كلوريد الصوديوم متعادل التأثير على عباد الشمس .

ج : لأنه عند إذابة كلوريد الصوديوم فى الماء تتكون أيونات الهيدروجين والكلور (حمض قوى) وأيونات الصوديوم والهيدروكسيل (قلوى قوى) ويكون :

$[H^+] = [OH^-]$ ويصبح $V = P^H$ ويكون المحلول متعادل التأثير ومعادلة التميؤ هى :

$$Na\,Cl + H_2O \rightleftharpoons H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^-$$

١٥- يزول لون ثانى أكسيد النيتروجين بالتبريد ويعود اللون البنى بالتسخين .

$$\underset{\text{بنى محمر}}{2NO_2} \underset{\text{تسخين}}{\overset{\text{تبريد}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{عديم اللون}}{N_2\,O_4} + \text{Heat}$$ طارد

ج : ∵ التفاعل طارد للحرارة .

∴ خفض درجة الحرارة يؤدى إلى سير التفاعل فى الاتجاه الطردى أى فى اتجاه تكوين $N_2\,O_4$ (عديم اللون) . وعند رفع درجة الحرارة يسير التفاعل فى الاتجاه العكسى أى اتجاه تكوين NO_2 (بنى محمر) .

١٦- تزداد كمية النشادر الناتجة من تفاعل النيتروچين والهيدروچين بزيادة الضغط .

ج : لأن التفاعل ينشط فى الاتجاه الذى يقل فيه الحجم أى اتجاه تكوين النشادر

$$\underset{\text{(٤ جزىء)}}{3H_2 + N_2} \rightleftharpoons \underset{\text{(٢ جزىء)}}{2NH_3}$$

١٧- يزداد معدل التفاعل بزيادة تركيز المواد المتفاعلة .

ج : لزيادة فرص تصادم الجزيئات مع بعضها البعض ، وهذا يؤدى إلى زيادة معدل التفاعل .

١٨- تزداد قدرة التوصيل الكهربى لمحلول حمض الخليك عند تخفيفه من (٠,١ ← ٠,٠١ مولارى) .

ج : بزيادة تخفيف الحمض الضعيف تزداد درجة التفكك (درجة التأين) ، فيزداد التوصيل الكهربى .

Scanned by CamScanner

• تخير الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :

١ - توصل .... إلى العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائى وتركيز المتفاعلات .

(أ) هايزنبرج (ب) لوشاتلييه (جـ) فاج وجولدبرج (د) شرودنجر

٢ - كل مما يأتى يؤثر على الاتزان الكيميائى عدا ....

(أ) تركيز المتفاعلات (ب) الضغط

(جـ) العامل الحفاز (د) درجة الحرارة

٣ - فى التفاعل المتزن :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad , \quad \Delta H = -92KJ$$

يمكن زيادة تركيز NH_3 بإحدى الطرق التالية ....

(أ) تقليل كمية الهيدروچين (ب) تقليل كمية النيتروچين

(جـ) رفع درجة الحرارة (د) زيادة الضغط

٤ - الاتزان الذى ينشأ فى محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها وبين الأيونات الناتجة عنها يسمى بالاتزان ....

(أ) التساهمى (ب) الديناميكى (جـ) الأيونى (د) الهيدروليكى

٥ - الحاصل الأيونى للماء يساوى .... مول / لتر .

(أ) ٧ (ب) ١٤ (جـ) $١٠^{-٧}$ (د) $١٠^{-١٤}$

٦ - محلول قيمة P^H له ٣ تكون قيمة P^{OH} له ....

(أ) ٦ (ب) ٧ (جـ) ٨ (د) ١١

٧ - حمض الهيدروكلوريك من أقوى الأحماض فالرقم الهيدروچينى لمحلول منه تركيزه ١ مولار ....

(أ) صفر (ب) ٧ (جـ) ١٣ (د) ١٤

٨ - محلول ٠,٠٠١ مولر من حمض الهيدروكلوريك تكون قيمة P^H له ....

(أ) صفر (ب) ١ (جـ) ٣ (د) ١١

٩ - محلول كلوريد الحديد III تأثيره .... على ورقة عباد الشمس .

(أ) حمضى (ب) قلوى (جـ) متعادل (د) جميع ما سبق

١٠- أحد الأملاح الآتية محلوله يزرق صبغة عباد الشمس ....

(أ) كبريتات البوتاسيوم (ب) أسيتات أمونيوم

(جـ) نترات الحديد III (د) خلات صوديوم

١١- تحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء عند تميؤ ملح ....

(أ) أسيتات أمونيوم (ب) كلوريد أمونيوم

(جـ) كربونات صوديوم (د) كربونات أمونيوم

Scanned by CamScanner

١٢- ناتج تميؤ كربونات الصوديوم فى الماء هو حمض الكربونيك وأيونات ....

(أ) Na^+, H^+ (ب) Na^+ , OH^- (جـ) Na^+, CO_2^{-3}

١٣- محلول كلوريد الأمونيوم P^H له ....

(أ) أقل من ٧ (ب) أكثر من ٧ (جـ) يساوى ٧

١٤- محلول كلوريد الحديد III تأثيره على ورقة عباد الشمس ....

(أ) حمضى (ب) قلوى (جـ) متعادل

١٥- محلول كربونات الصوديوم P^H له ....

(أ) أكبر من ٧ (ب) أقل من ٧ (جـ) يساوى ٧

١٦- المحلول الذى رقمه الهيدروجينى ٣ هو محلول ....

(أ) حمضى (ب) قلوى (جـ) متعادل

١٧- المحلول الذى رقمه الهيدروجينى ٩ هو محلول ....

(أ) قلوى (ب) حمضى (جـ) متعادل

١٨- تأثير المحلول المائى لأسيتات الصوديوم على صبغة عباد الشمس ....

(أ) قلوى (ب) حمضى (جـ) متعادل

١٩- عند ذوبان كربونات الصوديوم فى الماء يكون المحلول الناتج ....

(أ) قلوى (ب) حمضى (جـ) متعادل

٢٠- تأثير المحلول المائى لكلوريد الأمونيوم على صبغة عباد الشمس ....

(أ) حمضى (ب) قلوى (جـ) متعادل

٢١- تأثير المحلول المائى لأسيتات الأمونيوم على صبغة عباد الشمس ....

(أ) متعادل (ب) حمضى (جـ) قلوى

٢٢- تأثير المحلول المائى لملح الطعام على صبغة عباد الشمس ....

(أ) متعادل (ب) حمضى (جـ) قلوى

٢٣- عند ذوبان كربونات الصوديوم فى الماء يكون المحلول الناتج ....

(أ) قلوى (ب) متعادل (جـ) حمضى

٢٤- تأثير المحلول المائى لكلوريد الأمونيوم على صبغة عباد الشمس ....

(أ) قلوى (ب) متعادل (جـ) حمضى

٢٥- تأثير المحلول المائى لكلوريد الصوديوم على صبغة عباد الشمس ....

(أ) حمضى (ب) قلوى (جـ) متعادل

٢٦- إذا أثر مؤثر ما على تفاعل فى حالة اتزان فإن التفاعل ينشط فى الاتجاه ....

(أ) الذى يزيد من فعل هذا المؤثر (ب) الذى يقلل من فعل هذا المؤثر

(جـ) الذى يوقف فعل هذا المؤثر

Scanned by CamScanner

٢٧- يحدث التأين التام فى الإلكتروليتات ....

(أ) القوية (ب) الضعيفة (جـ) المتعادلة

٢٨- تتناسب سرعة التفاعل الكيميائى .... مع حاصل ضرب تركيز المواد المتفاعلة.

(أ) طرديًا (ب) عكسيًا

٢٩- المحلول الذى له رقم هيدروجينى ٢ هو ....

(أ) قلوى قوى (ب) قلوى ضعيف

(جـ) حمض قوى (د) حمض ضعيف

٣٠- فى التفاعل المتزن الطارد للحرارة فإن رفع درجة الحرارة يجعل التفاعل يسير فى الاتجاه ....

(أ) العكسى (ب) الطردى

(جـ) العكسى والطردى (د) لا شىء مما ذكر

٣١- المحلول الذى رقمه الهيدروجينى ٩ هو محلول ....

(أ) قلوى (ب) حمضى (جـ) متعادل

٣٢- فى التفاعل $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ زيادة الضغط بسبب ....

(أ) زيادة إنتاج النشادر (ب) نقص إنتاج النشادر

(جـ) لا تؤثر على كمية النشادر الناتجة

٣٣- فى التفاعلات التامة يكون أحد النواتج ....

(أ) غاز (ب) راسب (جـ) أ و ب

٣٤- فى التفاعل $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl$ زيادة الضغط بسبب ....

(أ) زيادة تركيز كلوريد الهيدروجين (ب) نقص تركيز كلوريد الهيدروجين

(جـ) لا تؤثر على كمية كلوريد الهيدروجين الناتج

• الإجابة •

١ - جـ	٢ - جـ	٣ - د	٤ - جـ	٥ - د	٦ - د
٧ - أ	٨ - جـ	٩ - أ	١٠- د	١١- ب	١٢- ب
١٣- أ	١٤- أ	١٥- أ	١٦- أ	١٧- أ	١٨- أ
١٩- أ	٢٠- أ	٢١- أ	٢٢- أ	٢٣- أ	٢٤- ب
٢٥- ب	٢٦- ب	٢٧- أ	٢٨- أ	٢٩- جـ	٣٠- أ
٣١- أ	٣٢- أ	٣٣- جـ	٣٤- جـ		

Scanned by CamScanner

• خامسا : دور العلماء وإسهاماتهم فى تقدم العلم •

اسم العالم	دوره فى تقدم العلم
جولد برج وفاج	هما اللذان أوجدا العلاقة بين سرعة التفاعل وتركيز المتفاعلات . **قانون فعل الكتلة :** عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائى تناسبًا طرديًا مع حاصل ضرب تركيزات المواد المتفاعلة .
لوشاتلييه	وضع قاعدة تصف تأثير العوامل المختلفة على الأنظمة المتزنة . **قاعدة لوشاتلييه :** إذا حدث تغير فى أحد العوامل المؤثرة على نظام فى حالة إتزان فإن النظام ينشط فى الاتجاه الذى يقلل أو يلغى تأثير هذا التغير .
استيفالد	تمكن من إيجاد العلاقة بين درجة التاين (α) والتركيز (C) بالمول/ لتر للمحاليل . **قانون استيفالد :** عند ثبوت درجة الحرارة تزداد درجة التاين α بزيادة درجة التخفيف أو بنقص التركيز (C) بحيث تظل قيمة ثابت الإتزان K_a ثابتة : $K_a = \alpha^2 \times C$

• سادسا : أسئلة متنوعة •

١ - ما العوامل التى تؤثر على معدل التفاعل الكيميائى ؟

ج : ١ - **طبيعة المواد المتفاعلة :**

(أ) المركبات الأيونية تتفاعل بسرعة بينما المركبات التساهمية بطيئة .

(ب) تزداد سرعة التفاعل بزيادة المساحة السطحية المعرضة للتفاعل .

٢ - **تركيز المواد المتفاعلة :** تتناسب سرعة التفاعل طرديًا بزيادة تركيز المواد المتفاعلة .

٣ - **درجة الحرارة :** غالبًا تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة .

٤ - **العوامل الحفازة :** تزيد من سرعة التفاعل الكيميائى غالبًا .

٥ - **الضوء :** يقوم الكلورفيل فى النبات بامتصاص الضوء وتكوين الكربوهيدرات فى وجود ثانى أكسيد الكربون والماء .

تحتوى أفلام التصوير على بروميد الفضة فى طبقة جيلاتينية وعندما يسقط الضوء عليها يكتسب أيون الفضة الموجب أيونًا من أيون البروميد السالب ، فتكون الفضة وترسب ، حيث تزداد كميتها بزيادة شدة الضوء .

٦ - **الضغط :** $N_2 + 3H_2 \underset{\Delta}{\overset{\text{ضغط مرتفع وتبريد}}{\rightleftharpoons}} NH_3$

زيادة الضغط أو التبريد على تفاعل غازى متزن تجعله ينشط فى الاتجاه الذى يقل فيه الحجم .

Scanned by CamScanner

٢ - فى التفاعل المتزن التالى :

$$FeCl_3 + 3NH_4SCN \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$$

ثيوسيانات الحديد III
(لون أحمر دموى)

وضح أثر التغيرات الآتية :

(أ) إضافة المزيد من $FeCl_3$.　　(ب) إضافة NH_4Cl .

ج : (أ) يسير التفاعل فى الاتجاه الطردى (تكوين المزيد من $Fe(SCN)_3$ أحمر اللون فيزداد لون المحلول احمرارًا .

(ب) يسير التفاعل فى الاتجاه العكسى (تكوين NH_4SCN ، $FeCl_3$) ويقل تركيز اللون الأحمر تدريجيًا .

---

٣ - فى التفاعل المتزن التالى إذا علمت أن :

$$H_2 + CO_2 \rightleftharpoons H_2O + CO \ , \ \Delta H = (-)$$

وضح تأثير كل من التغيرات الآتية على تركيز أول أكسيد الكربون :

(أ) زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون .

(ب) زيادة درجة الحرارة .　　(جـ) زيادة حجم الوعاء .

ج : (أ) زيادة تركيز CO_2 يؤدى إلى زيادة التفاعل الطردى .

(ب) زيادة درجة الحرارة ينشط من التفاعل العكسى لأن التفاعل طارد للحرارة .

(جـ) زيادة حجم الوعاء تعنى نقص الضغط .

وحيث أن التفاعل غير مصحوب بتغيير فى الحجم فلا تأثير للضغط على مثل هذه التفاعلات .

---

٤ - فى التفاعل المتزن الآتى :

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \underset{\text{عكسى}}{\overset{\text{طردى}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

اشرح ما يحدث فى الحالات الآتية :

(أ) إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى المخلوط المتزن .

(ب) إضافة كمية وافرة من الماء إلى محيط التفاعل .

(جـ) إضافة كمية وافرة من حمض الأسيتك إلى المخلوط .

ج : (أ) يتجه التفاعل إلى الجهة التى يتكون فيها الماء لتعويض النقص فى كمية الماء (الاتجاه الطردى) .

(ب) يتجه التفاعل إلى الجهة التى تقلل من تأثير الماء ويستهلك الماء المضاف فى تحلل الإستر ويتكون الحمض والكحول (الاتجاه العكسى) .

(جـ) يتجه التفاعل إلى الجهة التى تقلل من هذه الزيادة وتستهلك بتفاعلها مع الكحول وتكون كمية أخرى من الإستر والماء (الاتجاه الطردى) .

Scanned by CamScanner

٥ - فى التفاعل المتزن الآتى :

$$H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl + heat$$ (طارد)

وضح تأثير كل من العوامل الآتية على كمية كلوريد الهيدروجين المتكون :

(أ) ارتفاع درجة الحرارة :

ج : يسير التفاعل فى الاتجاه العكسى فتقل كمية HCl المتكون .

(ب) سحب (تقليل) الهيدروجين من وسط التفاعل :

ج : يسير التفاعل فى الاتجاه العكسى فتقل كمية HCl المتكون .

(جـ) إضافة المزيد من الكلور :

ج : يسير التفاعل فى الاتجاه الطردى فتزداد كمية HCl المتكون .

---

٦ - كيف يؤثر كل تغير من التغيرات الآتية على تركيز الهيدروجين فى النظام المتزن التالى :

$$\underset{\text{٢ جزىء}}{H_2 + CO_2} \rightleftharpoons \underset{\text{٢ جزىء}}{H_2O + CO} \qquad \Delta H = 41.1\ KJ$$ ماص

(أ) إضافة المزيد من ثانى أكسيد الكربون :

ج : يسير التفاعل فى الاتجاه الطردى (فيقل تركيز الهيدروجين) .

(ب) إضافة المزيد من بخار الماء :

ج : يسير التفاعل فى الاتجاه العكسى (فيزداد تركيز الهيدروجين) .

(جـ) إضافة عامل حافز :

ج : لا يؤثر على اتزان التفاعل .

(د) زيادة درجة الحرارة :

ج : ∵ التفاعل ماص .

∴ يسير التفاعل فى الاتجاه الطردى (فيقل تركيز الهيدروجين).

(هـ) تقليل حجم الوعاء (زيادة الضغط) :

ج : لا يؤثر على اتزان التفاعل (لأن حجوم المتفاعلات = حجوم النواتج) .

---

٧ - فى التفاعل المتزن الآتى :

$$\underset{\text{١ جزىء}}{NH_2 - NH_2} \rightleftharpoons \underset{\text{٣ جزىء}}{N_2 + 2H_2} : \Delta H = (-)$$

وضح تأثير كل من التغير فى الضغط - درجة الحرارة على زيادة معدل (سرعة) تكوين غاز النيتروجين .

ج : أثر الضغط : نخفض الضغط لكى يسير التفاعل فى اتجاه الزيادة فى الحجم (طردى) فيزداد تكوين غاز النيتروجين .

أثر الحرارة : نخفض درجة الحرارة لكى يسير التفاعل فى الاتجاه الطردى فيزداد تكوين غاز النيتروجين .

Scanned by CamScanner

٨ - فى التفاعل المتزن :

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \quad \Delta H = (-)$$

ما هى انسب الظروف للحصول على اكبر كمية من غاز النشادر ؟

ج : ● بزيادة تركيز المتفاعلات . ● بزيادة الضغط .
● بخفض درجة الحرارة .

---

٩ - فى التفاعل المتزن الآتى :

$$\underset{\text{بنى محمر}}{2NO_2} \rightleftharpoons \underset{\text{عديم اللون}}{N_2O_4} + heat$$

وضح تاثير كل مما ياتى على التفاعل :

(أ) رفع درجة الحرارة (ب) خفض درجة الحرارة .

ج : (أ) بزيادة درجة الحرارة يسير التفاعل فى الاتجاه العكسى (بنى محمر) .
(ب) بخفض درجة الحرارة يسير التفاعل فى الاتجاه الطردى (عديم اللون) .

١٠- ماذا تستنتج إذا علمت أن قيمة ثابت الاتزان :

(أ) اكبر من واحد . (ب) أقل من واحد .
(جـ) تقترب من الواحد .

ج :

أكبر من واحد	أقل من واحد	تقترب من واحد
● البسط أكبر من المقام . ● تركيزات النواتج أكبر من تركيزات المتفاعلات . ● التفاعل يسير فى الاتجاه الطردى . ● يؤدى إلى زيادة تركيزات النواتج . $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$ $K_c = 4.4 \times 10^{23}$	● البسط أقل من المقام . ● تركيزات النواتج أقل من تركيزات المتفاعلات . ● التفاعل يسير فى الاتجاه العكسى . ● يؤدى إلى زيادة تركيزات المتفاعلات . $AgCl_{(g)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $K_c = [Ag^+][Cl^-] = 1.7 \times 10^{-10}$	● إذا كانت قيمة ثابت الاتزان تقترب من الواحد الصحيح فهذا يدل على أن معدل التفاعل الطردى يقترب من معدل التفاعل العكسى . $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ $K_c = 1$

Scanned by CamScanner

١١- ماذا يعنى أن :

(أ) قيمة ثابت الاتزان K_c عند إذابة ملح Ag Cl هى قيمة صغيرة ١,٧ × ١٠

$K_c = ٦,٠٢ \times ١٠^{-١٠}$ هى قيمة صغيرة $١,٧ \times ١٠^{-١٠}$

$$Ag\,Cl_{[s]} \rightleftharpoons Ag^+_{[aq]} + Cl^-_{[aq]}$$

معنى ذلك أن التفاعل العكسى هو السائد وأن التفاعل لا يسير بشكل جيد نحو تكوين النواتج لأن قيمة ثابت الاتزان Kc صغيرة جدًا أقل من الواحد الصحيح .

فيكون تركيز النواتج فى البسط أقل من تركيز المتفاعلات فى المقام .

(ب) قيمة ثابت الاتزان فى تفاعل تكوين غاز HCl هى قيمة كبيرة $٤,٤ \times ١٠^{٣٣}$

$K_c = ٤,٤ \times ١٠^{٣٣}$

$$H_{2[g]} + Cl_{2[g]} \rightleftharpoons 2H\,Cl_{[g]}$$

ج : معنى ذلك أن التفاعل الطردى هو السائد والتفاعل يسير قرب نهايته لأن قيمة ثابت الاتزان كبيرة جدًا وذلك يدل على أن تركيز النواتج فى البسط أكبر بكثير من قيمة تركيز المتفاعلات فى المقام .

١٢- استنتاج قانون استيفالد :

نفرض أن (HA) حمض ضعيف أحادى البروتون وعند ذوبانه فى الماء يتفكك حسب المعادلة :

$$(HA) \rightleftharpoons H^+ + A^-$$
$$(1-\alpha) \qquad \alpha \qquad \alpha$$

حيث α عدد المولات المفككة وإذا كان الحجم باللتر = V

فإن التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$ $\therefore$

$$\left[\frac{1-\alpha}{V}\right] \rightleftharpoons \left[\frac{\alpha}{V}\right] + \left[\frac{\alpha}{V}\right]$$

ويكون ثابت الاتزان $K_a = \frac{\text{تركيز النواتج}}{\text{تركيز المتفاعلات}}$

$$K_a = \frac{\left[\frac{\alpha}{V}\right]\left[\frac{\alpha}{V}\right]}{\left[\frac{1-\alpha}{V}\right]} \qquad K_a = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V}$$

فى حالة الإلكتروليت الضعيف تكون قيمة (α) صغيرة جدًا حيث يعتبر $(1-\alpha) = 1$

$$\therefore K_a = \frac{\alpha^2}{V}$$

وعند أخذ ١ مول من الحمض يكون تركيز الحمض $C = \frac{\text{١ مول}}{V}$

وتصبح العلاقة : $\boxed{K_a = \alpha^2 \times C}$

Scanned by CamScanner

١٣- حساب تركيز ايون الهيدرونيوم للأحماض الضعيفة (تاين حمض الخليك) :

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

وحيث أن : $[H_3O^+] = [CH_3COO^-]$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a}$$

وحمض الخليك ضعيف يعتبر تركيزه ثابت = Ca فإن :

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C_a}$$

١٤- حساب تركيز ايون الهيدروكسيد للقواعد الضعيفة (تاين النشادر) :

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

وحيث أن : $[NH_4^+] = [OH^-]$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b}$$

وتركيز النشادر يعتبر مقدار ثابت C_b فإن :

$$\therefore [OH^-] = \sqrt{K_b \times C_b}$$

ملاحظة هامة :

عند حساب ثابت الاتزان لا يكتب تركيز الماء أو المواد الصلبة أو الرواسب حيث يعتبر تركيزها مقدار ثابت لأن قيمته لا تتغير بدرجة ملموسة .

Scanned by CamScanner

• سابعاً : مســـــائل •

• القوانين المستخدمة فى حل مسائل الإتزان الكيميائى :

ثابت الاتزان : $K_c = \frac{\text{حاصل ضرب تركيز النواتج}}{\text{حاصل ضرب تركيز المتفاعلات}}$ ملاحظة : لا يكتب تركيز الماء السائل والرواسب والمواد الصلبة .	تركيز أيونات الهيدروجين لحمض ضعيف أو (أيونات الهيدرونيوم) : $\sqrt{C_a \times K_a} = [H_3O^+]$
ثابت الاتزان بدلالة الضغوط الجزيئية : $K_p = \frac{\text{حاصل ضرب ضغوط النواتج}}{\text{حاصل ضرب ضغوط المتفاعلات}}$	تركيز أيونات الهيدروكسيل لقلوى ضعيف : $\sqrt{C_b \times K_b} = [OH^-]$
قانون إستفالد : $K_a = \alpha^2 \times C$ حيث : Ka : ثابت التأين . α : درجة التأين ، C : التركيز	الأس (الرقم) الهيدروجينى P^H : P^H = – لو $[H^+]$ $- \log [H^+]$
الحاصل الأيونى للماء K_w : $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$	الأس (الرقم) الهيدروكسيلى P^{OH} : P^{OH} = – لو $[OH^-]$ ، ١٤ = $P^{OH} + P^H$

حاصل الإذابة K_{sp} :

K_{sp} لمركب أيونى شحيح الذوبان فى الماء =

حاصل ضرب تركيز أيوناته مرفوع لأس = عدد الأيونات

Scanned by CamScanner

$I_2 + H_2 \rightleftharpoons 2HI$

١ - احسب ثابت الاتزان للتفاعل :
إذا علمت أن تركيزات اليود والهيدروجين ويوديد الهيدروجين عند الاتزان هي على الترتيب 0.221 ، 0.221 ، 1.563 مول/ لتر .

• الحل •

$$\therefore \frac{[HI]^2}{[I_2]\,[H_2]} = K_c$$

$$50 = K_c = \frac{(١,٥٦٣)^٢}{(٠,٢٢١)\,(٠,٢٢١)} = K_c$$

---

٢ - احسب ثابت الاتزان K_p للتفاعل :

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

إذا علمت أن الضغوط هي ٢ ضغط جو ، ١ ضغط جو ، ٠,٢ ضغط جو للغازات N_2, O_2, NO_2 على الترتيب .

• الحل •

$$٢٠ = \frac{(٢)^٢}{١^٢ \times ٠,٢} = \frac{P^2(NO_2)}{P(N_2) \times P^2(O_2)} = K_p$$

---

٣ - اكتب معادلة ثابت الاتزان Kc للتفاعلات الآتية :

(أ) $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)}$

(ب) $4NH_{3(g)} + 3\,O_{2(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$

• الحل •

(أ)

$$K_c = \frac{[CO_2]\,[H_2]}{[CO]\,[H_2O]}$$

(ب)

$$K_c = \frac{[N_2]\,[H_2O]}{[NH_2]^4\,[O]^3}$$

---

٤ - احسب قيمة ثابت الاتزان للتفاعل :

$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

عندما تكون التركيزات عند الاتزان :
$N_2O_4 = 0.213$ مول/ لتر ، $NO_2 = ٠,٠٠٣٢$ مول/ لتر

• الحل •

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(٠,٠٠٣٢)^٢}{٠,٢١٣} = ٤,٨ \times ١٠^{-٥}$$

٥ - احسب درجة التفكك فى محلول ٠,١ مولارى من حمض الهيدروسيانيك HCN عند ٢٥°م علمًا بأن ثابت الاتزان للحمض ٧,٥ × ١٠^-١٠

• الحـــل •

٢ = ٠,١ مولارى α = ؟ K_a = ٧,٢ × ١٠^-١٠

∵ K_a = ٢ × α^2

٧,٢ × ١٠^-١٠ = ٠,١ × α^2

∴ α^2 = (٧,٢ × ١٠^-١٠) / ٠,١

∴ α = √(٧٢ × ١٠^-١٠) = ٨,٤٩ × ١٠^-٥

---

٦ - احسب تركيز ايون الهيدروچين فى محلول ٠,١ مولارى حمض خليك عند درجة ٢٥° م علمًا بأن ثابت الاتزان لهذا الحمض ١,٨ × ١٠^-٥

• الحـــل •

$[H^+] = \sqrt{K_a \times C_a}$

$[H^+]$ = √(١,٨ × ١٠^-٥ × ٠,١) = ١,٣٤٢ × ١٠^-٣ مولارى

---

٧ - ما درجة تأين محلول ٠,١ مولارى من حمض الخليك (ثابت التأين للحمض ١,٨ × ١٠^-٥) ؟

• الحـــل •

درجة التأين α = ؟ $K_a = \alpha^2 \times C$

١,٨ × ١٠^-٥ = ٠,١ × α^2 α^2 = ١,٨ × ١٠^-٥

α = √(١٨ × ١٠^-٥)   ∴ α = ١٣,٤ × ١٠^-٣

---

٨ - إذا كانت درجة تفكك حمض عضوى أحادى البروتون تساوى ٣٪ فى محلول تركيزه ٠,٢ مول/ لتر . احسب ثابت التأين Ka للحمض .

• الحـــل •

α = ٣٪ = ٠,٣   C = ٠,٢ مول/ لتر K_a = ؟

$K_a = \alpha^2 \times C$

K_a = (٠,٠٣)^٢ × ٠,٢ = ١,٨ × ١٠^-٥

---

٩ - للتفاعل الآتى قيمتان لثابت الاتزان Kc عند درجتى حرارة مختلفتين

$$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$$

K_c عند درجة حرارة ٨٥٠° م = ٦٧

K_c عند درجة حرارة ٤٤٨°م = ٥٠

اذكر هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة ، ولماذا ؟

Scanned by CamScanner

التفاعل ماص للحرارة .

لأن قيمة K_c تقل بخفض درجة الحرارة وسير التفاعل فى الاتجاه العكسى .

١٠- إذا علمت ان قيمة الحاصل الأيونى للماء K_w = ١٠$^{-١٤}$ عند ٢٥° م. املأ الفراغات فى الجدول الآتى عند هذه الدرجة .

نوع المحلول	p^{OH}	p^{H}	$[OH^-]$	$[H^+]$
....	....	....	....	١ × ١٠$^{-١١}$
....	....	....	١ × ١٠$^{-٥}$	....
....	....	٦	....	....
....	١٢	....	....	....

• الحـــــل •

نوع المحلول	p^{OH}	p^{H}	$[OH^-]$	$[H^+]$
قاعدى	٣	١١	١ × ١٠$^{-٣}$	١ × ١٠$^{-١١}$
قاعدى	٥	٩	١ × ١٠$^{-٥}$	١ × ١٠$^{-٩}$
حامضى	٨	٦	١ × ١٠$^{-٨}$	١ × ١٠$^{-٦}$
حامضى	١٢	٢	١ × ١٠$^{-١٢}$	١ × ١٠$^{-٢}$

١١- إذا كانت درجة ذوبان كلوريد الفضة Ag Cl هى ١٠$^{-٥}$ مول/ لتر . احسب قيمة حاصل الإذابة .

• الحـــــل •

$$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$$

$$[Cl^-]\,[Ag^+] = K_{sp}$$

K_{sp} = ١٠$^{-٥}$ × ١٠$^{-٥}$ = ١٠$^{-١٠}$

١٢- إذا كانت درجة ذوبان هيدروكسيد الألومنيوم هى ١٠$^{-٦}$ مول/ لتر . احسب قيمة حاصل الإذابة له .

• الحـــــل •

$$Al(OH) \rightleftharpoons Al^{+3} + 3OH^-$$

$$[OH^-]^3\,[Al^{+3}] = K_{sp}$$

K_{sp} = ١٠$^{-٦}$ × (٣ × ١٠$^{-٦}$)^{٣} = ٢٧ × ١٠$^{-٢٤}$

Scanned by CamScanner

١٣- احسب قيمة الـ P^H ووضح التأثير الحمضى أو القلوى أو المتعادل للمحاليل الآتية حيث تركيز أيون الهيدروچين بها هو :

(أ) 10^{-5} (ب) 10^{-12} (جـ) 10^{-7}

• الحـــــل •

$\because P^H = -$ لو $[H^+]$

(أ) $P^H = -$ لو $(10)^{-5} = 5$ ∴ المحلول حمضى

(ب) $P^H = -$ لو $(10)^{-12} = 12$ ∴ المحلول قلوى

(جـ) $P^H = -$ لو $(10)^{-7} = 7$ ∴ المحلول متعادل

١٤- المعادلة الآتية توضح تأين قاعدة ضعيفة وهى هيدروكسيد الأمونيوم تركيزها $C = 0.1$ مولارى

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

وثابت التأين للقاعدة $K_b = 1.6 \times (10)^{-5}$ احسب كل من :

(أ) درجة تأين القاعدة (α)

(ب) تركيز أيون الهيدروكسيل $[OH^-]$

(جـ) الرقم الهيدروكسيلى P^{OH}

(د) الرقم الهيدروجينى P^H

• الحـــــل •

(أ) $\because K_b = C \times \alpha^2$

$1.6 \times 10^{-5} = 0.1 \times \alpha^2$

$$\alpha^2 = \frac{1.6 \times 10^{-5}}{0.1}$$

$\therefore \alpha = \sqrt{16 \times 10^{-5}}$

$\alpha = 12.6 \times 10^{-3}$

(ب) $[OH^-] = \sqrt{C_b K_b} = \sqrt{1.6 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.26 \times 10^{-3}$

(جـ) $POH = -$ لو $[OH^-]$

$= -$ لو 1.26×10^{-3}

$\therefore P^{OH} = 2.9$

(د) $\because P^H + P^{OH} = 14$

$\therefore P^H + 2.9 = 14$

$\therefore P^H = 14 - 2.9 = 11.1$

Scanned by CamScanner

١٥- فى حالة الاتزان التالى :

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

إذا كان تركيز أيون Ba^{2+} عند الاتزان هى ١,٠٤ × ١٠^-٥^ مول/ لتر. احسب قيمة حاصل الإذابة لـ $BaSO_4$.

• الحل •

$$[Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 1.04 \times 10^{-5}$$

$$K_{sp} = [Ba^{2+}]\,[SO_4^{2-}] = (1.04 \times 10^{-5})\,(1.04 \times 10^{-5}) = 1.08 \times 10^{-10}$$

١٦ - إذا كانت قيمة حاصل الإذابة K_{sp} لـ CaF هى ٣,٩ × ١٠^-١١^ ما هى درجة ذوبانية CaF_2 فى الماء مقدرة بالجرام/ لتر ؟

• الحل •

$$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^-_{(aq)}$$

(س)   (س)   (٢س)

التركيز المولارى لكل من أيونات Ca^{2+} ، F^- هى :

$[Ca^{2+}]$ = س   و $[F^-]$ = س

K_{sp} = ٣,٩ × ١٠^-١١^ = $[Ca^{2+}]\,[2F^-]^2$ = (س) (٢ س)^٢^ = ٤ س^٣^

$$X = \sqrt[3]{\frac{3.9 \times 10^{-11}}{4}} = 2.1 \times 10^{-4}\ \text{mol/L}$$

أى أن درجة ذوبانية CaF_2 فى الماء = ٢,١ × ١٠^-٤^ مول/ لتر

وتكون كتلة CaF_2 التى تذوب فى الماء لتكوين لتر من المحلول .

= ٢,١ × ١٠^-٤^ × كتلة المول من CaF_2

= ٢,١ × ١٠^-٤^ × ٧٨,١ = ١,٦ × ١٠^-٢^ جم/ لتر .

Scanned by CamScanner

• أولاً : أسئلة المفاهيم والمصطلحات العلمية •

• ماذا يقصد بكل مما يأتى ... ؟ :

أو اكتب المفهوم العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات الآتية :

المفهوم العلمى	معنـــاه
خلية الزئبق	خلية جلفانية صغيرة الحجم محكمة الغلق يستخدم فيها هيدروكسيد البوتاسيوم كإلكتروليت .
خلية الوقود	خلية جلفانية لا تستهلك وتزود بالوقود من مصدر خارجى ولا تختزن الطاقة .
عملية الصدأ	عملية تآكل كيميائى للفلز بفعل الوسط المحيط ويحدث فيها أكسدة واختزال غير مرغوب فيها .
الغطاء الكاثودى	تغطية الفلز المراد حمايته من الصدأ بفلز آخر أقل منه نشاطاً .
الغطاء الأنودى	تغطية الفلز المراد حمايته من الصدأ بفلز آخر أكثر منه نشاطاً .
القصدير	الفلز المستخدم فى طلاء الحديد المستخدم فى صناعة معلبات المأكولات .
القطب المضحى	الأنود الذى يتآكل من مواسير الحديد المدفونة فى التربة الرطبة .
الخارصين	الفلز المستخدم فى جلفنة الحديد.
الموصلات الإلكترونية	هى التى لا يصاحبها انتقال للمادة عند مرور التيار الكهربى بها ، بل يتم عن طريق حركة الإلكترونات داخل المادة نفسها .
الموصلات الإلكترونية	هى التى يصاحبها انتقال للمادة عند مرور التيار الكهربى بها ، أى يتم عن طريق حركة الأيونات فى المادة .
الخلايا التحليلية	أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية ضمن تفاعل أكسدة واختزال .
الخلايا الجلفانية	أنظمة يتم تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية نتيجة لحدوث تفاعل أكسدة واختزال .
الخلايا الإلكتروليتية	أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية ، أو هى خلايا كهربية تستخدم فيها الطاقة من مصدر خارجى لإحداث تفاعل أكسدة اختزال غير تلقائى .

Scanned by CamScanner

الخلايا الأولية	خلايا جلفانية تخزن الطاقة فى صورة طاقة كيميائية والتى يمكن تحويلها عند اللزوم إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل أكسدة واختزال تلقائى غير انعكاسى (لا يمكن إعاة شحنها) .
الخلايا الثانوية	خلايا جلفانية تختزن الطاقة فى صورة طاقة كيميائية والتى يمكن تحويلها عند اللزوم إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل أكسدة واختزال تلقائى انعكاسى (يمكن إعادة شحنها) .
الأنود	القطب الذى يحدث عنده عملية الأكسدة فى الخلايا الكهربية .
الكاثود	القطب الذى يحدث عنده عملية الاختزال فى الخلايا الكهربية .
الكاتيونات	جسيمات مادية فقيرة الإلكترونات وتتجه نحو الكاثود فى الخلية التحليلية .
الأنيونات	جسيمات مادية غنية الإلكترونات وتتجه نحو الأنود فى الخلية التحليلية .
المتسلسلة الكهروكيميائية	ترتيب العناصر تنازليًا وفقًا لجهود التأكسد القياسية بالنسبة لقطب الهيدروجين القياسى .
قطب الهيدروجين	هو قطب قياسى جهده = صفر ، ويستخدم لقياس جهود أقطاب العناصر الأخرى .
القانون الأول لفاراداى	تتناسب كتل المواد المتكونة عند أى قطب أثناء التحليل الكهربى طرديًا مع كمية الكهرباء المارة فى المحلول أو المصهور .
القانون الثانى لفاراداى	عند مرور كمية معينة من الكهرباء فى عدة محاليل إلكتروليتية متصلة على التوالى فإن كتل العناصر المتكونة عند الأقطاب تتناسب مع كتلها المكافئة .
الفاراداى	كمية الكهرباء التى إذا مرت خلال محلول توصيل كهربى فإن ذلك يؤدى إلى ترسيب أو تصاعد أو ذوبان وزن مكافئ واحد عند أحد الأقطاب .
الكولوم	كمية الكهرباء التى تنتج عند إمرار تيار شدته أمبير لمدة ثانية واحدة خلال موصل .
الكولوم	كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ١,١١٨ جم فضة .
الأمبير	كمية الكهرباء التى إذا تم تمريرها لمدة ثانية واحدة فى محلول أيونات الفضة يتم ترسيب ٠,٠٠١١١٨ جم فضة .
الجهد الكهربى للقطب	القوة المحركة للخلية الجلفانية فى نصف الخلية القياسية التى قطبها كاثود ونصف خلية الهيدروجين القياسية التى قطبها أنود .
نصف خلية كهروكيميائية	نظام يتكون من وعاء به موصل مغمورًا جزئيًا فى محلول أحد أملاحه .

Scanned by CamScanner

٤ - بطارية الرصاص وبطارية آيون الليثيوم .

وجه المقارنة	بطارية الرصاص	بطارية آيون الليثيوم
١ - نوع الخلية	جلفانية	جلفانية
٢ - الأنود	شبكة من الرصاص مملوءة برصاص أسفنجي	جرافيت الليثيوم
٣ - الكاثود	شبكة من الرصاص مملوءة بعجينة من ثانى أكسيد الرصاص	أكسيد الليثيوم كوبلت
٤ - الإلكتروليت	حمض الكبريتيك المخفف	محلول مائى من سداسى فلوروفوسفات الليثيوم
٥ - تفاعل الأنود	$Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2\bar{e}$	$LiC_{6(s)} \rightarrow C_{6(s)} + Li^{+}_{(aq)} + \bar{e}$
٦ - تفاعل الكاثود	$PbO_{2(s)} + 4H^{+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 2\bar{e} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(L)}$	$CaO_{2(s)} + Li^{+}_{(aq)} + \bar{e} \rightarrow LiCaO_{2(s)}$
٧ - التفاعل الكلى	$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^{+}_{(aq)} + 2SO^{2-}_{4(aq)} \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftharpoons}} 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(L)}$	$LiC_{6(s)} + CaO_{2(s)} \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftharpoons}} C_{6(s)} + LiCaO_{2(s)}$
٨ - Ecell	2 x 6 = 12 V	3 V

٥ - الغطاء الأنودى والغطاء الكاثودى .

وجه المقارنة	الغطاء الأنودى	الغطاء الكاثودى
١ - التعريف	- تغطية الفلز المراد حمايته من الصدأ بفلز آخر أكثر منه نشاطًا .	- تغطية الفلز المراد حمايته من الصدأ بفلز آخر أقل منه نشاطًا .
٢ - العيب والفائدة	- لا يبدأ الفلز المراد حمايته من التآكل إلا بعد تآكل الغطاء الأنودى بالكامل .	- عند حدوث خدش فيه يحدث الصدأ بشكل أسرع .
٣ - مثال	- طلاء الحديد بالخارصين .	- طلاء الحديد بالقصدير .

Scanned by CamScanner

٦ - خلية الزئبق وخلية الوقود .

وجه المقارنة	خلية الزئبق	خلية الوقود
١ - نوع الخلية	جلفانية أولية	جلفانية أولية
٢ - الإلكتروليت	KOH	KOH
٣ - التفاعل الكلى	$Zn^{o}_{(s)} + HgO_{(s)} \rightarrow ZnO_{(s)} + Hg^{o}_{(L)}$	$2\,H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\,H_2O_{(L)}$
٤ - Ecell	1.35 V	1.23 V

• ثالثاً : أسئلة التفسير •

• علل لكل مما يأتى :

١ - تعمل بطارية السيارة أثناء الشحن كخلية إلكتروليتية (تحليلية) ، أما أثناء التفريغ فإنها تعمل كخلية جلفانية :

ج : • **أثناء الشحن :** يتم فيها إحداث تفاعل كيميائى غير تلقائى بواسطة مرور تيار كهربى (تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية) .

• **أثناء التفريغ :** يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية .

٢ - تعتبر الخلايا الثانوية (المراكم) بطاريات لتخزين الطاقة :

ج : حيث يتم فيها إحداث تفاعل كيميائى غير تلقائى بواسطة مرور تيار كهربى ، وهذا يعنى تخزين الطاقة الكهربية الواردة من المصدر الخارجى فى شكل طاقة كيميائية .

٣ - ينقى النحاس الذى درجة نقاوه ٩٩٪ بالتحليل الكهربى قبل استخدامه فى صناعة الأسلاك الكهربية :

ج : للتخلص من شوائب Ag, Au, Zn, Fe التى تقلل من قابلية النحاس للتوصيل الكهربى ويصبح ذو نقاوة عالية ٩٩,٩٥٪ .

٤ - على الرغم من شوائب الحديد والخارصين الموجودة بمصعد النحاس غير النقى إلا أنها لا تترسب على الكاثود :

ج : لصعوبة اختزالها بالنسبة لأيونات النحاس .

٥ - تتساقط شوائب Ag, Au أسفل الأنود عند تنقية النحاس بالتحليل الكهربى :

ج : لأن شوائب الذهب والفضة لا تذوب فى المحلول أصلاً لصعوبة أكسدتها وتتساقط أسفل المصعد وتزال من قاع الخلية .

Scanned by CamScanner

٦- فى الخلايا الجلفانية يعتبر الأنود هو القطب السالب ، بينما الكاثود هو القطب الموجب :

ج : لأن الأنود يمنح الإلكترونات حيث تتم عملية الأكسدة ∴ هو القطب السالب . بينما الكاثود يستقبل الإلكترونات حيث تتم عملية الاختزال ∴ هو القطب الموجب .

٧- تستخدم قنطرة ملحية فى الخلايا الجلفانية :

ج : حتى تعمل على الوصول إلى حالة التعادل الكهربى لمحلولى نصفى الخلية وعدم تشبع أيهما بأيونات سالبة أو أيونات موجبة زائدة ، وبذلك يستمر سريان التيار الكهربى .

٨- ينشأ فرق الجهد بين نصفى خلية دانيال :

ج : نتيجة للفرق فى قدرتها على التأكسد والاختزال .

٩- درجة انصهار أملاح عناصر مقدمة المتسلسلة عالية جداً :

ج : لأنها أعلى العناصر كهروإيجابية وتكون مركبات أيونية قوى الجذب بين الأيونات عالية جدًا .

١٠- عناصر مقدمة المتسلسلة الكهروكيميائية عوامل مختزلة قوية :

ج : لأنها تمتاز بكبر جهد تأكسدها ، لذلك تفقد إلكتروناتها بسهولة ، وهذا يجعلها عوامل اختزال قوية .

١١- عناصر مؤخرة المتسلسلة عوامل مؤكسدة قوية :

ج : لأن جهد تأكسدها صغير وجهد اختزالها كبير ، لذلك تكتسب بعض الإلكترونات بسهولة . وهذا يجعلها عوامل مؤكسدة قوية .

١٢- الخارصين يسبق الهيدروجين بينما النحاس يلي الهيدروجين فى المتسلسلة :

ج : لأن جهد تأكسد الخارصين أكبر من جهد تأكسد الهيدروجين ، بينما جهد تأكسد النحاس أقل من جهد تأكسد الهيدروجين .

١٣- يحل الماغنسيوم محل الحديد فى محاليل أملاحه ، بينما لا تحل الفضة محل الحديد فى محاليل أملاحه (يحل Zn محل Cu فى محاليل أملاحه ، بينما لا يحدث العكس) :

ج : لأن الماغنسيوم أعلى جهد تأكسد من الحديد أى أنه أنشط منه كيميائيًا ، لذلك يحل محله فى محاليل أملاحه ، بينما الفضة أقل جهد تأكسد من الحديد أى أنها أقل نشاطًا من الحديد، لذلك لا يمكن أن تحل محل الحديد فى محاليل أملاحه .

١٤- النحاس لا يحل محل هيدروجين الماء أو الأحماض المخففة :

ج : لأن جهد تأكسد النحاس أقل من جهد تأكسد الهيدروجين ، أى أنه أقل نشاطًا من الهيدروجين ، لذلك لا يحل النحاس محل هيدروجين الماء أو الأحماض .

١٥- الصوديوم يحل محل هيدروجين الماء أو الأحماض المخففة :

ج : لأن جهد تأكسد الصوديوم أكبر من جهد تأكسد الهيدروجين ، أى أنشط منه ، لذلك يحل الصوديوم محل هيدروجين الماء أو الأحماض .

Scanned by CamScanner

١٦- يصعب تحضير فلز الكالسيوم أو الألومنيوم بالتحليل الكهربى لمحاليل أملاحه ، بينما يمكن تحضير النحاس بالتحليل الكهربى لمحاليل أملاحه :

ج : لأن الكالسيوم أو الألومنيوم جهد اختزاله صغير ، فيصعب اختزال أيونات الفلز إلى فلز ، بينما النحاس يسهل اختزال أيوناته إلى فلز النحاس لذلك يسهل تحضيره بالتحليل الكهربى لمحاليل أملاحه .

١٧- تزداد شدة التيار فى الخلية الجافة عند انخفاض التيار الناتج منها ، وذلك بعد تركها فترة بدون عمل .

ج : تعود للعمل مرة أخرى حيث يتحد غاز النشادر الناتج مع أيونات الخارصين مكونًا متراكبًا أيونيًا يقلل من تراكم النشادر عند المهبط .

١٨- تتكون كبريتات الرصاص على كل من الأنود والكاثود اثناء عملية التفريغ بالمركم :

ج : لتكوين Pb^{++} على الواح الأنود نتيجة لأكسدة الرصاص ، وعلى ألواح الكاثود نتيجة لاختزال $Pb\ O_2$ وبمجرد تلامسها مع SO_4^{2-} تترسب على الألواح فى صورة $PbSO_4$.

١٩- يتم إعادة شحن بطارية السيارة (عند استعمال المركم لمدة طويلة تقل شدة التيار) :

ج : لأن تركيز الحمض يقل نتيجة استهلاكه وزيادة نسبة الماء فتقل كمية التيار الكهربى وتتحول الأقطاب إلى $Pb\ SO_4$. لذلك لا يوجد فرق جهد بينهما ولذا يعاد شحنها.

٢٠- الكاتيونات تختزل عند الكاثود ، بينما الأنيونات تتأكسد عند الأنود :

ج : تختزل الكاتيونات عند الكاثود لأنها تكتسب إلكترونات ، أما الأنيونات فتتأكسد عند النود لأنها تفقد إلكترونات .

٢١- طلاء المعادن بالكهرباء له أهمية اقتصادية كبيرة :

ج : لحماية الفلز الأصلى من التآكل والصدأ ، ولإعطاء الفلز الأصلى مظهر لامع، ولتغطية الفلز الأصلى بفلز نفيس مثل الفضة والذهب .

٢٢- يتوقف التيار الكهربى عند إمرار كمية من الكهرباء تساوى تمامًا كمية الكهرباء الناتجة من الخلية الجلفانية :

ج : لأن اتجاه التيار الكهربى المتولد فى الخلية الجلفانية عكس اتجاه التيار الكهربى الناتج من المصدر الخارجى .

٢٣- عند فصل الألومنيوم بالتحليل الكهربى للبوكسيت المذاب فى مصهور إلكتروليت المحتوى على الفلورسبار يفضل استخدام مخلوط من أملاح فلوريدات كل من الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم بدلاً من الكريوليت :

ج : لأن هذا المخلوط مع البوكسيت يعطى مصهور يتميز بانخفاض درجة انصهاره وكذلك انخفاض كثافته مما يسهل فصل الألومنيوم المنصهر والذى يكون راسبًا فى قاع خلية التحليل الكهربى .

Scanned by CamScanner

٢٤- فى خلية دانيال يعتبر ساق الخارصين انود وساق النحاس كاثود :

ج : لأن الأكسدة تتم عند الأنود .

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$$

ويعتبر ساق النحاس كاثود لأن عملية الاختزال تحدث عنده :

$$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$$

٢٥- لا يوضع محلول كبريتات النحاس فى اوانى حديدية :

ج : لأن جهد تأكسد الحديد أعلى من جهد تأكسد النحاس ، لذلك فهو أكثر نشاطًا من النحاس فيحل محله فى محلول كبريتات النحاس .

٢٦- يهتم العلماء اهتمامًا كبيرًا بالتحليل الكهربى وتطوير ابحاثه (اهمية التحليل الكهربى) :

ج : للطلاء بالكهرباء - تحضير بعض المواد فى الصناعة - تنقية المعادن - إنتاج كمية وافرة من الماء - الحصول على مصادر مختلفة للتيار الكهربى سهلة التداول .

٢٧- لا يحفظ محلول نترات الفضة فى اوعية نحاسية :

ج : لأن جهد تأكسد النحاس أعلى من جهد تأكسد الفضة ، فيكون النحاس أكثر نشاطًا من الفضة فيحل محلها فى محلول نترات الفضة.

٢٨- القوة الدافعة الكهربية هى المجموع الجبرى لجهدى التأكسد والاختزال الحادث فى الخلية :

ج : لأن القيمة العددية لجهد الاختزال هى نفسها القيمة العددية لجهد التأكسدولكن بإشارة مخالفة .

٢٩- الخلايا الجلفانية خلايا انعكاسية :

ج : وذلك عند توصيل الخلية بمصدر تيار جهده الكهربى أكبر قليلاً من جهد الخلية يمر التيار من المصدر للخلية وتنعكس التفاعلات بحيث تصبح تفاعلات الأكسدة تفاعلات اختزال وتفاعلات الاختزال تفاعلات أكسدة .

٣٠- النحاس موصل إلكترونى :

ج : لأن التيار الكهربى ينتقل فى النحاس من خلال حركة إلكتروناته .

٣١- محلول كبريتات النحاس موصل إلكتروليتى :

ج : لأن التيار الكهربى ينتقل فى محلول كبريتات النحاس من خلال حركة أيونات النحاس الموجبة وأيونات الكبريتات السالبة نحو الأقطاب المخالفة فى الشحنة .

٣٢- لابد من ضبط (ق. د. ك) أثناء تنقية المعادن :

ج : حتى لا يتم اختزال الشوائب وتختزل أيونات المعدن فقط .

٣٣- يجب التخلص من خلية الزئبق بعد الاستخدام بطريقة آمنة :

ج : لأنها تحتوى على الزئبق وهو مادة سامة .

Scanned by CamScanner

٣٤- استخدام مخلوط من أملاح فلوريدات كل من الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم بدلاً من الكريوليت المحتوى على قليل من الفلورسبار عند استخلاص الألومنيوم من البوكسيت :

ج : لأن هذا المخلوط من البوكسيت يعطى مصهورًا يتميز بانخفاض درجة انصهاره وانخفاض كثافته مقارنة بالمصهور من الكريوليت ، مما يسهل فصل الألومنيوم المنصهر الذى يرسب فى قاع الخلية .

٣٥- يجب تغيير سيقان الكربون من وقت لآخر فى جهاز استخلاص الألومنيوم :

ج : لأن الأكسجين المتراكم عليها يتفاعل معها ويسبب تآكلها .

$$\frac{3}{2}O_2 + 2C \rightarrow CO + CO_2$$

٣٦- الخلايا الأولية تكون غالبًا فى صورة جافة وليست سائلة :

ج : لأن الصورة الجافة تحقق جهدًا ثابتًا لمدة أطول أثناء التشغيل وإمكانية يضعها فى حجم صغير يسهل استخدامها .

٣٧- قطبى خلية الوقود مبطنين بطبقة من الكربون المسامى :

ج : لكى تسمح بالاتصال بين مكونات الوعاء المجوف والمحلول الإلكتروليتى .

٣٨- تلعب خلية الوقود دورًا هامًا بالنسبة لمركبات الفضاء :

ج : لأن الوقود الغازى المستخدم فيها هو نفس الوقود المستخدم فى إطلاق صواريخ الفضاء وإمكانية الاستفادة من بخار الماء الناتج عنها بعد تكثيفه كمياه شرب لرواد الفضاء .

٣٩- خلية الزئبق قلوية بينما بطارية الرصاص حامضية :

ج : لأن المحلول الإلكتروليتى فى خلية الزئبق هو (KOH) القلوى بينما فى بطارية الرصاص هو (H_2SO_4) (حمضى) .

٤٠- تعتبر الخلايا الثانوية بطاريات لتخزين الطاقة :

ج : لأنه أثناء شحنها تعمل كخلايا إلكتروليتية يتم فيها تخزين الطاقة الكهربية الواردة من المصدر الخارجى فى صورة طاقة كيميائية .

٤١- يستخدم الليثيوم فى تركيب بطارية أيون الليثيوم :

ج : لأنه أخف فلز معروف بالإضافة إلى أن جهد اختزاله القياسى هو الأصغر بالنسبة لباقى العناصر .

٤٢- تستخدم بطارية أيون الليثيوم كبديل لمركم الرصاص فى السيارات الكهربية الحديثة :

ج : لخفة وزنها وقدرتها على تخزين كميات كبيرة من الطاقة مقارنة بحجمها .

٤٣- صدأ الحديد يمثل عملية أكسدة واختزال غير مرغوب فيها :

ج : لأنه يسبب تدهور المنشآت المعدنية خاصة الحديدية منها .

٤٤- توصل مواسير الحديد المدفونة فى التربة الرطبة بصفيحة من الماغنسيوم .

ج : ليعمل الماغنسيوم كقطب مضحى يتآكل بدلاً من الحديد .

Scanned by CamScanner

● تخير الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :

١ - فى الخلية الجلفانية يكون الأنود هو القطب ....

(أ) السالب الذى تحدث له عملية أكسدة

(ب) الموجب الذى تحدث له عملية أكسدة

(جـ) السالب الذى تحدث له عملية اختزال

(د) الموجب الذى تحدث له عملية اختزال

٢ - القوة الدافعة الكهربية لخلية جلفانية تساوى ....

(أ) جهد الأكسدة = جهد الاختزال (ب) جهد الاختزال - جهد الأكسدة

(جـ) جهد الأكسدة + جهد الاختزال (د) جميع ما سبق

٣ - عند إمرار ١ فاراداى خلال إلكتروليت فإن ذلك يؤدى إلى ذوبان أو تصاعد أو ترسيب .... للمادة عند احد الأقطاب .

(أ) الكتلة الذرية (ب) الكتلة المكافئة الجرامية

(جـ) كتلة عدد أفوجادرو (د) نصف الكتلة المكافئة الجرامية

٤ - يستخدم جهاز .... فى قياس كثافة الحمض فى بطارية السيارة .

(أ) الفولتميتر (ب) الهيدروميتر (جـ) الأميتر (د) الجلفانومتر

٥ - عند طلاء ملعقة من النحاس بطبقة من الفضة يستخدم ....

(أ) كاثود من الفضة فى محلول كبريتات النحاس

(ب) أنود من الفضة فى محلول نترات الفضة

(جـ) كاثود من الفضة فى محلول نترات الفضة

(د) أنود من الجرافيت

٦ - يحضر الألومنيوم عن طريق ....

(أ) اختزال $Al_2 O_3$ بواسطة الكوك

(ب) اختزال $Al_2 O_3$ بواسطة الكروم

(جـ) التحليل الكهربى لـ $Al_2 O_3$ المذاب فى $Na_3 Alf_6$

(د) تسخين $Al_2 O_3$ مع الكريوليت

٧ - لترسيب (جم/ ذرة) من فلز ثلاثى التكافؤ يلزم إمرار كمية من الكهرباء فى محلول أملاحه مقدارها .... كولوم .

(أ) ٩٦٥٠ (ب) ٩٦٥٠٠ (جـ) ١٨٩٠٠٠ (د) ٢٨٩٥٠٠

Scanned by CamScanner

٨- عند إمرار تيار شدته امبير لمدة ١٥ دقيقة فى محلول لملح فلز ما ترسب ٠,١٧٣ جم من الفلز فتكون الكتلة المكافئة للفلز .... جم .

(أ) ١٥٥,٧ (ب) ١٨,٥٥ (جـ) ٩,٢٧ (د) ٠,٠٠١٦

٩- كمية التيار الكهربى اللازمة لترسيب (جم ١ ذرة) من النحاس بناءً على التفاعل $Cu^{+2} \rightarrow Cu$ تساوى .... فارادای .

(أ) ٠,٥ (ب) ١ (جـ) ٢ (د) ٣

١٠- لترسيب ٤ جرام من فلز الكالسيوم Ca 40 نتيجة تحليل مصهور كلوريد الكالسيوم كهربيًا يلزم كمية من الكهربية مقدارها ....

(أ) ٩٦٥٠٠ كولوم (ب) ٩٦٥ كولوم (جـ) ١٩٣٠٠ كولوم

١١- فى الخلايا الجلفانية يكون الأنود هو القطب السالب تحدث عنده عملية ....

(أ) اختزال (ب) تفاعل تلقائى (جـ) أكسدة (د) تفاعل غير تلقائى

١٢- لترسيب ٣٢,٥ جم من الخارصين (٦٥) بالتحليل الكهربى لمحلول كلوريد الخارصين تلزم كمية من الكهرباء قدرها ....

(أ) ٢٣ فارادای (ب) ٠,١ فارادای (جـ) ١ فارادای

١٣- فى الخلية الجافة يتكون الكاثود من عمود من الجرافيت يحيط به عجينة من ....

(أ) كلوريد خارصين وكلوريد أمونيوم

(ب) كلوريد أمونيوم وثانى أكسيد المنجنيز

(جـ) كلوريد أمونيوم وثانى أكسيد المنجنيز وكربون مجزأ

١٤- فى الخلية الجلفانية يكون الأنود هو القطب السالب وتحدث عنده عملية ....

(أ) الأكسدة والاختزال معًا (ب) الاختزال (جـ) الأكسدة

١٥- القطب الذى يوصل التيار الكهربى من أو خارج المحلول ....

(أ) الأنود (ب) الكاثود

١٦- تحدث عملية الأكسدة عند .... بينما تحدث عملية الاختزال عند ....

(أ) الأنود (ب) الكاثود

١٧- المصطلح التالى : Fe^{++}/Fe ‏ Zn/Zn^{++} يمثل إحدى الخلايا الجلفانية ومنه نستدل على ان ....

(أ) الخارصين هو الكاثود (ب) الحديد هو الكاثود

(جـ) الحديد هو الأنود

١٨- فى بطارية السيارة تكون مادة المصعد من ....

(أ) الرصاص (ب) النحاس (جـ) الألومنيوم (د) الحديد

Scanned by CamScanner

١٩- وضع قطعة من الخارصين فى محلول كبريتات النحاس لمدة طويلة او فى التفاعل $Zn + Cu^{++}$ يكون جهد الاختزال القياسى .... $Zn^{++} + Cu$

(أ) Cu^{++} / Zn (ب) Cu^{++} / Zn^{++}
(جـ) Cu/Zn^{++} (د) Cu^{++} / Cu

٢٠- إذا كانت جهود الاختزال موضحة كما هو مبين فإن أفضل العوامل المختزلة تكون ....

(أ) النحاس (+ ٠,٣٤ فولت) (ب) الخارصين (٠,٧٦ فولت)
(جـ) الألومنيوم (- ١,٦٧ فولت) (د) الصوديوم (- ٢,٧ فولت)

٢١- القانون الذى يحكم العلاقة بين كمية التيار الكهربى والترسيب عند مرور التيار الكهربى هو ....

(أ) القانون الثانى لفاراداى (ب) القانون الأول لفاراداى (جـ) قانون أوم

٢٢- كميات المواد المختلفة المتكونة أو المستهلكة بمرور نفس كمية التيار الكهربى تتناسب مع أوزانها المكافئة هو ....

(أ) القانون الثانى لفاراداى (ب) القانون الأول لفاراداى (جـ) قانون أوم

٢٣- جهد قطب الهيدروجين يكون ....

(أ) ٠,٣٤ فولت (ب) صفر (جـ) -٠,٣٤ فولت (د) ٠,٤٠١ فولت

٢٤- جهد أكسدة قطب الخارصين يكون ....

(أ) +٠,٣٤ فولت (ب) ٠,٧٦ فولت
(جـ) ١,٢ فولت (د) ٠,٣٤ فولت

٢٥- يتم تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية بواسطة ....

(أ) الخلية الإلكتروليتية (ب) المركم الرصاصى (جـ) الخلية الجلفانية

٢٦- أفضل العوامل المؤكسدة (جهود الاختزال لها موضحة بين الأقواس بين الأنواع هو ....

(أ) Cu^{2+} /Cu (+٠,٣٤ فولت) (ب) $Cl_2 / 2Cl^-$ (+١,٣٦ فولت)
(جـ) Zn^{2+} / Zn (- ٠,٧٦ فولت) (د) SO_4 / SO_2 (واحد فولت)

• الإجابة •

١ - أ	٢ - جـ	٣ - ب	٤ - ب	٥ - ب	٦ - جـ
٧ - د	٨ - ب	٩ - جـ	١٠ - جـ	١١ - جـ	١٢ - جـ
١٣ - جـ	١٤ - جـ	١٥ - جـ	١٦ - (أ - ب)	١٧ - ب	١٨ - أ
١٩ - جـ	٢٠ - د	٢١ - ب	٢٢ - أ	٢٣ - ب	٢٤ - ب
٢٥ - أ	٢٦ - ب				

Scanned by CamScanner

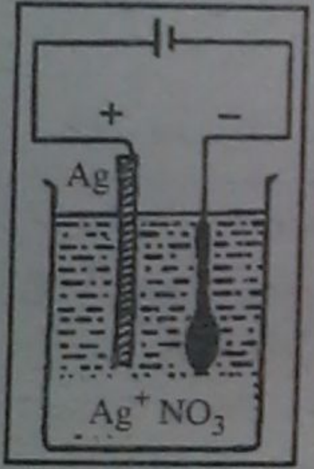
● خامساً : دور العلماء وإسهاماتهم فى تقدم العلم ●

اسم العالم	دوره العلمى
فاراداى	اكتشف العلاقة بين كمية الكهرباء التى يتم إمرارها فى المحلول وكمية المادة التى يتم تحريرها عند الأقطاب ولخص هذه العلاقة فى قانونين هما : **القانون الأول :** تتناسب كتل المواد المتكونة عند أى أقطاب أثناء عملية التحليل الكهربى تناسبًا طرديًا مع كمية الكهرباء المارة فى المحلول أو المصهور . **القانون الثانى:** عند مرور كمية من الكهرباء فى خلايا إلكتروليتية متصلة على التوالى فإن كتل العناصر المتكونة عند الأقطاب تتناسب مع كتلتها المكافئة .
فولتا	أول من توصل إلى مبدأ تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية (الخلايا الجلفانية)
دانيال	هو الذى كون خلية جلفانية عرفت باسمه رمزها الاصطلاحى : $Zn / Zn SO_4 // Cu SO_4 / Cu$ (−) (+)

● سادساً : أسئلة متنوعة ●

١ - أعطيت ملعقة من الحديد - اشرح الخطوات التى تتبعها لطلائها كهربيًا بطبقة من الفضة .

ج : ١ - يتم تنظيف الملعقة المراد طلاؤها جيدًا ، ثم توصل بالقطب السالب للبطارية (الكاثود) .



٢ - يوصل عامود الفضة النقية بالقطب الموجب للبطارية (الأنود) .

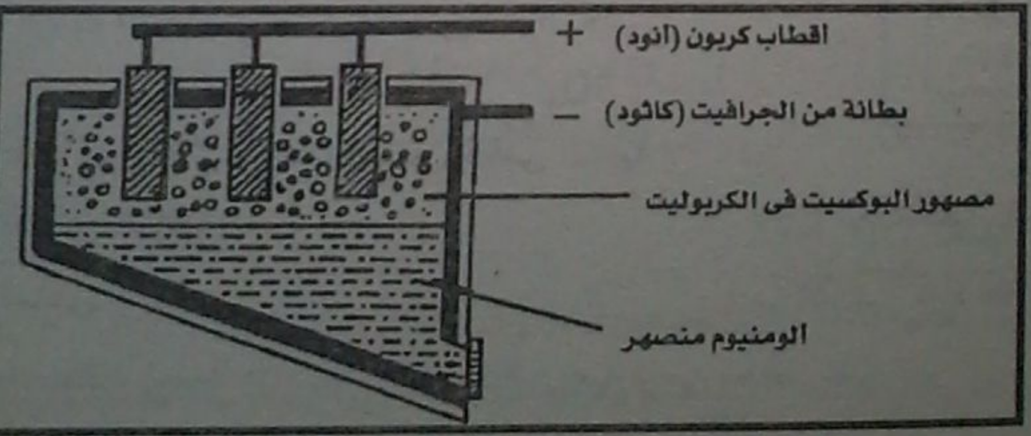
٣ - يغمس كل من الكاثود والأنود فى محلول نيترات الفضة (أحد أملاح المادة المراد الطلاء بها) .

٤ - يمرَّر التيار الكهربى لفترة مناسبة حتى تتم عملية الطلاء.

تفاعل الكاثود : $Ag^+ + e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Ag$

تفاعل الأنود : $Ag \xrightarrow{\text{أكسدة}} Ag^+ + e^-$

٢ - وضح بالرسم طريقة استخلاص الألومنيوم من البوكسيت - مع كتابة معادلات التفاعل.



Scanned by CamScanner

ج : يستخلص الألومنيوم بالتحليل الكهربى لمصهور البوكسيت Al_2O_3 والكريوليت Na_3AlF_6 والفلورسبار CaF_2 .

- الكاثود : حديد مبطن بالجرافيت .
- الأنود : أسطوانات من الكربون .

(حديثًا بدلاً من الكريوليت مخلوط من أملاح فلوريدات كل من الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم) لأن هذا المخلوط يعطى مصهور يتميز بانخفاض درجة انصهاره ، كذلك انخفاض كثافته ، مما يسهل فصل الألومنيوم المنصهر الذى يكون راسبًا فى قاع خلية التحليل الكهربى .

عند مرور التيار الكهربى بين قطبى الخلية تحدث التفاعلات التالية :

$$Al_2O_3 \xrightleftharpoons{\text{اختزال}} 2\,Al^{3+} + 3\,O^{2-}$$

تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة الشحنة .

- عند الكاثود (المهبط) $\quad 2\,Al^{3+} + 6e^- \longrightarrow 2\,Al$
- عند الأنود (المصعد) $\quad 3\,O^{2-} \longrightarrow 2\,Al + \frac{3}{2}\,O_{2(g)}$

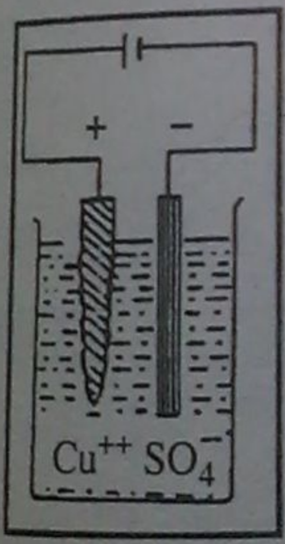
التفاعل الكلى : $\quad 2\,Al^{3+} + 3O^{2-} \longrightarrow 2Al + \frac{3}{2}\,O_{2(g)}$

ويتفاعل الأكسجين المتصاعد مع أقطاب الكربون مكونًا أول وثانى أكسيد الكربون.

$$\therefore \frac{3}{2}O_2 + 2\,C \longrightarrow CO + CO_2$$

ويسحب الألومنيوم من الخلية من خلال فتحة أسفل الخلية .

٣- وضح مع الرسم كيف تحصل على نحاس نقاوته ٩٩,٩٥٪



ج : ١ - يوصل النحاس غير النقى بالقطب الموجب للبطارية (الأنود) .

٢ - يوصل سلك رفيع من النحاس النقى بالقطب السالب للبطارية (الكاثود) .

٣ - يغمس الكاثود والأنود فى محلول يحتوى على أيونات النحاس مثل (كبريتات النحاس $(Cu^{2+}\,SO_4^{2-})$

٤ - عند مرور التيار الكهربى بين قطبى الخلية :

تفاعل الكاثود : $\quad Cu^{2+} + 2e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Cu$

تفاعل الأنود : $\quad Cu \xrightarrow{\text{اكسدة}} Cu^{2+} + 2e^-$

٥ - بعد فترة زمنية مناسبة يكون الكاثود عبارة عن نحاس نقى .

Scanned by CamScanner

٤ - وضح أهمية كل من :

المصطلح	الأهمية
القنطرة الملحية فى الخلية الجلفانية	١ - التوصيل بين محلولى نصفى الخلية دون الاتصال المباشر بينهما . ٢ - تعادل الشحنات الموجبة والشحنات السالبة لمحلولى نصفى الخلية. ٣ - تكون فرق جهد بين محلولى نصفى الخلية .
قطب الهيدروجين القياسى	قياس جهود الأقطاب المختلفة مجهولة التأكسد .
الهيدروميتر	قياس كثافة الحمض فى بطارية الرصاص الحامضية ، وعندما تكون كثافة الحمض أقل من ١,٢ جم/سم^{3} تكون البطارية غير كاملة الشحن .
الفلورسبار $Ca\,F_2$ فى خلية استخلاص الألومنيوم	يخفض درجة الحرارة من ٢٠٤٥°م إلى ٩٥٠°م .

٥ - ماذا يحدث عند إزالة القنطرة الملحية من خلية دانيال كخلية جلفانية ؟

ج : يتوقف مرور التيار الكهربى فى السلك الخارجى الموصل بين نصفى الخلية ، لتوقف تفاعل الأكسدة والاختزال .

---

٦ - متى تتوقف الخلية الجلفانية الأولية عن العمل ؟

ج : ذلك عندما تستهلك مادة المصعد (الأنود) أو تنضب أيونات المهبط (الكاثود) .

• سابعاً : مسائل •

• قوانين حل مسائل القوة الدافعة الكهربية (ق. د . ك) .

ق . د . ك = جهد تأكسد الأنود + جهد اختزال الكاثود

ق . د . ك = جهد تأكسد الأنود - جهد تأكسد الكاثود

ق . د . ك = جهد اختزال الكاثود - جهد اختزال الأنود

ملاحظة هامة :

- إذا أعطاك جهدين تأكسد (يكون العدد الأكبر جهد تأكسد الأنود) .
- إذا أعطاك جهدين اختزال (يكون العدد الأكبر جهد اختزال الكاثود) .

مسائل القوة الدافعة الكهربية :

١ - إذا كانت قيمة جهود الاختزال القياسية لكل من الخارصين والنيكل هى ٠,٧٦ فولت ، ٠,٢٣ فولت على الترتيب . احسب القوة الدافعة الكهربية للخلية المكونة منهما .

Scanned by CamScanner

• الحـــل •

	(خارصين)	(نيكل)
جهد الاختزال	−٠,٧٦	− ٠,٢٣ فولت
	(انود)	(كاثود)

ق . د . ك = جهد اختزال الكاثود − جهد اختزال الأنود

= − ٠,٢٣ − (− ٠,٧٦) = ٠,٥٣ فولت

٢ - اكتب الرمز الاصطلاحى لخلية جلفانية مكونة من قطب Sn^{2+} / Sn وقطب Ag^+ / Ag ، ثم احسب (ق. د. ك) إذا علمت ان جهد الاختزال القياسى لكل من القصدير والفضة على التوالى (−٠,١٤) فولت ، (٠,٨) فولت .

• الحـــل •

	(قصدير)	(فضة)
جهد الاختزال	−٠,١٤	٠,٨ فولت
	(انود)	(كاثود)

∴ الرمز الاصلاحى للخلية هو : Sn / Sn^{2+} // 2 Ag^+ / 2 Ag

انود كاثود

ق. د. ك = جهد اختزال الكاثود − جهد اختزال الأنود

= ٠,٨ − (− ٠,١٤) = ٠,٩٤ فولت

٣ - احسب القوة الدافعة الكهربية لخلية تتكون من قطب ماغنسيوم فى محلول كبريتات الماغنسيوم تركيزه مول/ لتر ، وقطب رصاص فى محلول نترات الرصاص تركيزه مول/ لتر إذا علمت أن جهد أكسدة الماغنسيوم ٢,٣٦٣ فولت والرصاص ٠,١٢٦ فولت .

• الحـــل •

∵ جهد أكسدة الماغنسيوم أكبر من جهد أكسدة الرصاص

∴ رمز الخلية Mg / Mg^{2+} // Pb^{2+} / Pb

∴ ق . د . ك = جهد أكسدة Mg + جهد اختزال Pb

= ٢,٢٦٣ + (٠,١٢٦) = ٢,٢٣٧ فولت .

٤ - إذا علمت أن الكادميوم يسبق النيكل فى السلسلة الكهرومائية ، وأن القوة الدافعة للخلية المكونة منها ٠,١٥ فولت . أوجد جهد أكسدة النيكل إذا كان جهد أكسدة الكادميوم ٠,٤ فولت .

Scanned by CamScanner

• الحــــل •

∵ الكادميوم يسبق النيكل

∴ جهد أكسدته أعلى من النيكل

∴ ق . د . ك = جهد أكسدة الكادميوم + جهد اختزال النيكل

٠,١٥ = ٠,٤ + جهد الاختزال

∴ جهد الاختزال = ٠,١٥ − ٠,٤ = − ٠,٢٥ فولت

∴ جهد الأكسدة = + ٠,٢٥ فولت

---

٥ – A ، B عنصران جهدا تأكسدهما (٠,٤) ، (−٠,٦) فولت على الترتيب ، وكل منهما ثنائى التكافؤ ، ما هو الرمز الاصطلاحى للخلية التى يمكن أن تتكون منهما ؟ احسب ق . د . ك لهذه الخلية . وهل يصدر عنها تيار كهربى أم لا ؟ ولماذا ؟

• الحــــل •

	العنصر A	العنصر B
جهد التأكسد	٠,٤ فولت	− ٠,٦ فولت

الرمز الاصطلاحى للخلية هو $A/A^{2+} // B^{2+} / B$

ق . د . ك للخلية = جهد تأكسد الأنود − جهد تأكسد الكاثود

٠,٤ − (−٠,٦) = + ١ فولت .

∴ الخلية يصدر عنها تيار كهربى لأن قيمة ق . د . ك موجبة .

---

٦ – اكتب الرمز الاصطلاحى للخلية الآتية : مبينًا العامل المؤكسد والعامل المختزل وقيمة ق . د . ك $H_2 + Cu^{+2} \rightarrow 2H^+ + CU$

علمًا بأن جهد تأكسد النحاس − ٠,٣٤ فولت .

• الحــــل •

الرمز الاصطلاحى $H_2 / 2H^+ // Cu^{2+} / Cu$ (من المعادلة)

أنود   كاثود

العامل المؤكسد : النحاس ، العامل المختزل : الهيدروجين

ق . د . ك = جهة تأكسد الأنود − جهد تأكسد الكاثود

= صفر − (− ٠,٣٤) = ٠,٣٤ فولت

---

٧ – إذا علمت أن جهود تأكسد كل من :

(أ) Zn^{2+} / Zn ٠,٧٦٣ فولت   (ب) K^+ / K − ٢,٩٢٥ فولت

(جـ) Mg/ Mg^{2+} ٢,٣٦٣ فولت   (د) Pt^{2+} / Pt ١,٢٠٠ فولت

رتبها ترتيبًا تصاعديًا من حيث كونها عوامل مختزلة .

• الحــــل •

د < أ < جـ < ب

Scanned by CamScanner

قوانين حل مسائل التحليل الكهربى :

١ - كمية الكهربية = شدة التيار × الزمن

(بالكولوم) (بالأمبير) (بالثانية)

٢ - كمية الكهربية × الوزن المكافئ = الكتلة المترسبة × ٩٦٥٠٠

أو كمية الكهربية ✕ الكتلة المترسبة

٩٦٥٠٠ ✕ الوزن المكافئ

٣ - كمية الكهربية بالفاراداى = $\frac{\text{كمية الكهربية بالكولوم}}{٩٦٥٠٠}$

٤ - عدد الأوزان المكافئة المترسبة = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الوزن المكافئ}}$

٥ - كمية الكهربية = عدد الأوزان المكافئة × ٩٦٥٠٠

٦ - الكتلة المكافئة (الوزن المكافئ) = $\frac{\text{الكتلة الذرية (الوزن الذرى)}}{\text{التكافؤ}}$

٧ - كمية الكهربية اللازمة لترسيب ذرة جرامية = ١ فاراداى × التكافؤ

مسائل على التحليل الكهربى :

١ - احسب عدد الفاراداى اللازم لترسيب ذرة جرامية من الألومنيوم عند التحليل الكهربى لمصهور Al_2O_3

• الحـــل •

عدد الفاراداى معناها (كمية الكهربية بالفاراداى)

كمية الكهربية بالفاراداى اللازمة لترسيب ذرة جرامية من الألومنيوم

= الفاراداى × التكافؤ = ١ فاراداى × ٣ = ٣ فاراداى

---

٢ - اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

لترسيب ١٨ جرام من الألومنيوم $^{27}_{13}Al$ بالتحليل الكهربى لمصهور Al_2O_3 تحتاج لكمية من الكهربية قدرها .... (٠,٥ فاراداى - فاراداى - ٢ فاراداى)

• الحـــل •

الوزن المكافئ للألومنيوم = $\frac{٢٧}{٣}$ = ٩ جم

كمية الكهربية = $\frac{\text{وزن المادة}}{\text{الوزن المكافئ}}$ × ٩٦٥٠٠ = $\frac{١٨ \times ٩٦٥٠٠}{٩}$ = ٢ × ٩٦٥٠٠ كولوم .

كمية الكهربية بالفاراداى = $\frac{\text{الكمية بالكولوم}}{٩٦٥٠٠}$ = $\frac{٢ \times ٩٦٥٠٠}{٩٦٥٠٠}$ = ٢ فاراداى

Scanned by CamScanner

٣ - احسب كتلة الكالسيوم المترسبة عند الكاثود نتيجة مرور كمية من الكهرباء قدرها ٩٦٥٠ كولوم فى مصهور كلوريد الكالسيوم $Ca\,Cl_2$.

[Ca = 40]

• الحل •

الكتلة المترسبة = ؟ كمية الكهربية = ٩٦٥٠ كولوم

التكافؤ = ٢ الكتلة الذرية للكالسيوم = ٤٠

∴ الكتلة المكافئة = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{٤٠}{٢} = ٢٠$ جرام

الكتلة المترسبة = $\frac{\text{كمية الكهربية} \times \text{الكتلة المكافئة}}{٩٦٥٠٠}$

الكتلة المترسبة = $\frac{٢٠ \times ٩٦٥٠}{٩٦٥٠٠} = ٢$ جرام

---

٤ - كم فاراداى فى تيار شدته ١٠ امبير يمر لمدة $\frac{١}{٤}$ ساعة فى محلول إلكتروليت ؟

• الحل •

كمية الكهرباء = ت بالأمبير × ز بالثانية = ١٠ × ١٥ × ٦٠ = ٩٠٠٠ كولوم

∴ كمية الكهرباء بالفاراداى = $\frac{\text{كمية الكهرباء}}{٩٦٥٠٠} = \frac{٩٠٠٠}{٩٦٥٠٠} = ٠,٠٩٣$ فاراداى

---

٥ - احسب عدد الفاراداى اللازم لترسيب ١٠ جرام من الفضة على سطح شوكة خلال عملية الطلاء بالكهرباء (Ag = 108) .

ومعادلة الكاثود $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

• الحل •

الكتلة المكافئة = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{١٠٨}{١} = ١٠٨$ جرام

كمية الكهربية بالفاراداى = $\frac{\text{الكتلة المترسبة} \times \text{فاراداى}}{\text{الكتلة المكافئة}}$

= $\frac{١٠ \times \text{فاراداى}}{١٠٨} = ٠,٠٩$ فاراداى

---

٦ - كم دقيقة تلزم لترسيب ٣,١٧٥ جرام من النحاس من محلول كبريتات النحاس II عند مرور تيار كهربى شدته 10 أمبير .

[Cu = 63.5]

Scanned by CamScanner

• الحـــل •

$$\text{الكتلة المكافئة} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{٦٣,٥}{٢} = ٣١,٧٥$$

$$\because \text{كمية الكهربية} = \frac{\text{الكتلة المترسبة} \times ٩٦٥٠٠}{\text{الكتلة المكافئة}}$$

$$= \frac{٩٦٥٠٠ \times ٣,١٧٥}{٣١,٧٥} = ٩٦٥٠ \text{ كولوم}$$

∵ كمية الكهربية = شدة التيار × الزمن

٩٦٥٠ = ١٠ × الزمن

$$\text{الزمن} = \frac{٩٦٥٠}{١٠} = ٩٦٥ \text{ ثانية ، الزمن بالدقائق} = \frac{٩٦٥}{٦٠} = ١٦ \text{ دقيقة}$$

---

٧ - فى عملية التحليل الكهربى لمحلول يوديد البوتاسيوم يتكون اليود عند المصعد ويتصاعد الهيدروجين عند المهبط . فإذا مر تيار شدته ٥,٢ أمبير لمدة ٤٦ دقيقة . فما وزن المواد الناتجة ؟

H = ١ ، I = ١٢٨

$$I^- \rightarrow \frac{1}{2} I_2 + e^- \qquad H^+ + e^- \rightarrow \frac{1}{2} H_2$$

• الحـــل •

$$\text{وزن المادة} = \frac{\text{ت أمبير} \times \text{ز بالثانية} \times \text{الوزن المكافئ}}{٩٦٥٠٠}$$

$$\text{بالنسبة للهيدروجين : وزن الهيدروجين} = \frac{٥,٢ \times ٤٦ \times ٦٠ \times ١}{٩٦٥٠٠} = ٠,١٤٨٧٢٥٣ \text{ جم}$$

$$\text{بالنسبة لليود : وزن اليود} = \frac{٥,٢ \times ٤٦ \times ٦٠ \times ١٢٨}{٩٦٥٠٠} = ١٩ \text{ جم}$$

---

٨ - ما وزن كل من الذهب والكلور الناتجين من إمرار ١٠٠٠٠ كولوم من الكهرباء فى محلول مائى من كلوريد الذهب III ؟ علمًا بأن الوزن الذرى للذهب ١٩٦,٩٦٧ والوزن الذرى للكلور ٣٥,٤٥ .

• الحـــل •

فى حالة الذهب :

$$\text{الوزن المكافئ} = \frac{\text{الوزن الذرى}}{\text{التكافؤ}} = \frac{١٩٦,٩٦٧}{٣} = ٦٥,٦٦ \text{ جم}$$

$$\text{وزن الذهب} = \frac{\text{كمية الكهرباء} \times \text{الوزن المكافئ}}{٩٦٥٠٠} = \frac{١٠٠٠٠ \times ٦٥,٦٦}{٩٦٥٠٠} = ٦,٨٠٤ \text{ جم}$$

Scanned by CamScanner

في حالة الكلور :

الوزن المكافئ للكلور = $\frac{٣٥,٤٥}{١}$ = ٣٥,٤٥ جم

وزن الكلور = $\frac{٣٥,٤٥ \times ١٠٠٠٠}{٩٦٥٠٠}$ = ٣,٦٧ جم

---

٩ - ما كمية الكهربية (مقدرة بالكولوم) اللازمة لفصل ٥,٦ جم من الحديد من محلول كلوريد الحديد (III) ؟ علمًا بأن تفاعل الكاثود هو :

$Fe^{3+} + Fe^{-} \rightarrow Fe$ (Fe = ٥٥,٨٦)

• الحـــل •

الكتلة المكافئة للحديد = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{\text{الكتلة الذرية}}{٣} = \frac{٥٥,٨٦}{٣}$ = ١٨,٦٢

ومعنى ذلك : أن ترسيب ١٨,٦٢ جم حديد يحتاج إلى ٩٦٥٠٠ كولوم

وأن ترسيب ٥,٦ حديد يحتاج إلى (س) كولوم .

كمية الكهرباء (كولوم) .

= $\frac{\text{كتلة المادة المترسبة} \times ٩٦٥٠٠}{\text{الوزن المكافئ للمادة المترسبة}} = \frac{٥,٦ \times ٩٦٥٠٠}{١٨,٦٢}$ = ٢٩٠٢٢,٥

Scanned by CamScanner

• أولاً : أسئلة المفاهيم والمصطلحات العلمية •

• ماذا يقصد بكل مما يأتى ... ؟ :

أو اكتب المفهوم العلمى الذى تدل عليه كل من العبارات الآتية :

المفهوم العلمى	معنـــــاه
الصيغة الجزيئية	صيغة تحدد نوع وعدد الذرات الداخلة فى تركيب الجزئ .
الصيغة البنائية	صيغة تحدد نوع وعدد الذرات الداخلة فى تركيب الجزئ ، وتبنى طريقة ارتباطها مع بعضها بروابط تساهمية .
الأيزوميرزم (المشابهة الجزيئية)	اشتراك أكثر من مركب عضوى فى صيغة جزيئية واحدة واختلافهم فى الصيغة البنائية .
السلسلة المتجانسة	مجموعة من المركبات يجمعها قانون جزيئى عام وتشترك فى خواصها الكيميائية ، ولكنها تتدرج فى خواصها الفيزيائية .
هيدروكربونات مشبعة	مركبات عضوية جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها أحادية .
هيدركربونات غير مشبعة	مركبات عضوية تحتوى على روابط ثنائية أو ثلاثية بين ذرتى كربون أو أكثر فى الجزىء .
الألكانات (البارافينات)	هى هيدروكربونات اليفاتية مفتوحة السلسلة الكربونية وترتبط ذرات الكربون فى جزيئاتها بروابط أحادية قوية من النوع سيجما التى يصعب كسرها لذا فهى مركبات خاملة كيميائيًا نسبيًا .
الألكينات (الأوليفينات)	هى هيدروكربونات أليفاتية مفتوحة السلسلة الكربونية وتوجد بين ذرات الكربون فى جزيئاتها رابطة مزدوجة أو أكثر .
الألكاينات (الأستيلينات)	مجموعة الهيدركربونات مفتوحة السلسلة توجد بين ذرات الكربون فى السلسلة الكربونية رابطة ثلاثية واحدة على الأقل .
الكين متماثل	الكين فيه ذرتى الكربون المتصلتين بالرابطة المزدوجة تحتويان نفس العدد من ذرات الهيدروجين .
الكين غير متماثل	الكين فيه ذرتى الكربون المتصلتين بالرابطة المزدوجة تحتويان عدد غير متساوى من ذرات الهيدروجين .
تفاعلات الاستبدال	تتم فى المركبات المشبعة وقد تتم فى المركبات غير المشبعة مثل الأسيتلين .
تفاعلات الإضافة	تتم فى المركبات غير المشبعة سواء كانت تحتوى على روابط ثنائية أو ثلاثية .

Scanned by CamScanner

التكسير الحرارى	يتم كسر الروابط بين ذرات الكربون فى السلاسل الكبيرة ، وتحويلها إلى سلاسل صغيرة ويتم ذلك بالتسخين والضغط والعوامل الحفازة.
مجموعة الألكيل (R)	مجموعات عضوية لا توجد منفردة ، وهى عبارة عن ألكان منزوع منه ذرة هيدروجين واحدة .
مجموعة الأريل (Ar)	مجموعات عضوية لا توجد منفردة ، تشتق من الهيدروكربونات الأروماتية بانتزاع ذرة هيدروجين واحدة من البنزين.
الهدرجة	- إضافة الهيدروجين إلى المركب العضوى . - إضافة الهيدروجين إلى الزيوت النباتية لتحويلها إلى مسلى صناعى .
الهلجنة	استبدال ذرة هيدروجين أو أكثر فى المركب العضوى بذرة هالوجين أو أكثر .
النيترة	استبدال ذرة هيدروجين أو أكثر فى المركب العضوى بمجموعة نيترو أو أكثر $-NO_2$.
السلفنة	استبدال ذرة هيدروجين من حلقة البنزين بمجموعة سلفونيك $-SO_3$
الألكلة	استبدال ذرة هيدروجين من حلقة البنزين بمجموعة ألكيل .
الهيدرة الحفزية	إضافة الماء إلى الألكاينات أو الألكينات فى وجود عوامل حفازة .
كحولات أولية	كحولات تتصل فيها مجموعة الكاربينول بذرتى هيدروجين ومجموعة الكيل واحدة $R-CH_2OH$.
كحولات ثانوية	كحولات تتصل فيها مجموعة الكاربينول بذرة هيدروجين ومجموعتى ألكيل R_2CH-OH
كحولات ثالثية	كحولات تتصل فيها مجموعة الكاربينول بثلاث مجموعات ألكيل R_3C-OH
الكحول المطلق	كحول إيثيلى يكون خاليًا تمامًا من الماء أى (إيثانول تركيزه ١٠٠٪) .
الكحول المحول (السبرتو الأحمر)	كحول إيثيلى يحتوى على بعض المواد السامة مثل الميثانول ومواد كريهة الرائحة مثل البيريدين ومواد ملونة .
الكيتونات	مركبات عضوية تنتج عن أكسدة الكحولات الثانوية .
أكسدة الكحولات	تسخين الكحولات مع خليط من ثانى كرومات البوتاسيوم وحمض الكبريتيك المركز مع خليط من برمنجانات البوتاسيوم وحمض الكبريتيك المركز .

Scanned by CamScanner

الفينولات	مركبات عضوية أروماتية تتصل فيها مجموعة الكربوكسيل اتصالاً مباشرًا بحلقة البنزين .
الإسترات	مركبات ناتجة من تفاعل الأحماض العضوية مع الكحولات .
الأسترة المباشرة	تفاعل الأحماض العضوية مع الكحولات فى وجود مادة نازعة للماء.
الأسترة غير المباشرة	تفاعل مشتقات الأحماض مثل أنهيدريت الحمض أو كلوريد الحمض مع الكحولات ويتكون الإستر .
التحلل المائى الحمضى	تحلل الإستر مائيًا فى وجود حمض معدنى مخفف .
التحلل المائى القاعدى (التصبن)	تحلل الإسترات مع محلول قلوى قوى مثل هيدروكسيد الصوديوم .
التحلل النشادرى (التحلل بالأمونيا)	تحلل الإستر بالأمونيا إلى أميد الحمض والكحول.
قاعدية الحمض	عدد مجموعات الكربوكسيل الموجودة فى جزئ الحمض ، أو عدد ذرات الهيدروجين البدول فى جزىء الحمض .
البلمرة بالإضافة	عملية إضافة عدد كبير من جزيئات مركب صغير غير مشبع إلى بعضها لتكوين جزئ مشبع كبير .
البلمرة بالتكاثف	تنتج من ارتباط بين نوعين من المونيمر (عملية تكاثف) مع خروج جزئ صغير مثل الماء .
البولى إسترات	بوليمرات تنتج من عملية تكاثف مشتركة لنوعين من المونيمر أحداها جزئ ثنائى الحامضية والآخر كحول ثنائى الهيدروكسيل .
الشموع	إسترات ذات وزن جزيئى مرتفع .
الزيوت والدهون (جليسريدات ثلاثية)	إسترات ناتجة من تفاعل الجليسرول مع أحماض دهنية عالية .
الأحماض العضوية	مركبات عضوية تتميز باحتوائها على مجموعة كوبوكسيل أو أكثر .
المنظفات الصناعية	مركبات عضوية تنتج عند معالجة مركبات ألكيل حمض بنزين سلفونيك بواسطة الصودا الكاوية .
البروتينات	بوليمرات تنتج من تكاثف الأحماض الأمينية مع بعضها .
الإنزيمات المعقدة	بروتينات تصل الكتلة الجزيئية لبعضها إلى أكثر من مليون .
قاعدة ماركونيكوف	قاعدة تحكم عملية إضافة حمض أمينى إلى ألكين غير متماثل .
تفاعل فريدل كرافت	تفاعل البنزين مع هاليد الألكيل فى وجود كلوريد الألومنيوم اللامائى كعامل حفز .

Scanned by CamScanner

تفاعل باير	أكسدة الألكينات بواسطة محلول برمنجانات البوتاسيوم فى وسط قلوى وتكوين الجليكولات (يزول لون البرمنجانات البنفسجى)، ويستخدم لاختبار عدم التشبع (أى الكشف عن وجود الرابطة المزدوجة) .
كشف الحموضة	تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع كربونات أو بيكربونات الصوديوم .
الغاز المائى	خليط من غازى الهيدروجين وأول أكسيد الكربون ، ويستخدم كعامل مختزل أو وقود قابل للاشتعال .
البيوتاجاز	خليط من البيوتان والبروبان ، يسال ويعبأ فى أسطوانات ويستخدم كوقود .
لهب الأكسى أسيتيلين	لهب ناتج من احتراق غاز الإيثاين (الأسيتلين) فى كمية وفيرة من الهواء ، وتبلغ درجة الحرارة المنطلقة من هذا التفاعل حوالى ٣٠٠٠°م ، ولذلك يستخدم فى لحام وقطع المعادن .
١،١،١ ثلاثى كلورو إيثان	مركب عضوى هالوجينى يستخدم فى التنظيف الجاف .
الجير الصودى	خليط من الصودا الكاوية والجير الحى .
الهالوثان	أحد الألكانات الهالوجينية يستخدم كمخدر آمن .
اليوريا	مركب عضوى ناتج من تسخين كلوريد الأمونيوم مع سيانات الفضة.
الفريونات	مشتقات هالوجينية للألكانات مثل رابع فلوريد الميثان CF_4 ، ثنائى كلورو ثنائى فلورو الميثان CF_2Cl_2 (وهو أشهرها) ويستخدم فى أجهزة التكييف والثلاجات ، والمواد الدافعة للسوائل والروائح ومنظفات الأجهزة الإلكترونية .

Scanned by CamScanner

ثانيا : أسئلة المقارنات

١ - المركبات العضوية وغير العضوية :

وجه المقارنة	المركبات العضوية	المركبات غير العضوية
التركيب	الكربون عنصر أساسى	لا يوجد عنصر أساسى
الذوبان	لا تذوب فى الماء بينما تذوب فى البنزين	تذوب غالبًا فى الماء
درجة الانصهار	منخفضة	مرتفعة
الرائحة	لها رائحة مميزة غالبًا	ليس لها رائحة
الاشتعال	قابلة للاشتعال	غير قابلة للاشتعال
الروابط	تساهمية	أيونية أو تساهمية
التوصيل الكهربى	لا توصل التيار الكهربى	توصل التيار الكهربى
سرعة التفاعل	تفاعلاتها بطيئة	تفاعلاتها سريعة
البلمرة	قابلة للبلمرة	غير قابلة للبلمرة
المشابهة الجزيئية	توجد بين جزيئاتها مشابهة جزيئية	لا توجة بين جزيئاتها مشابهة جزيئية

٢ - البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكاثف :

البلمرة بالإضافة	البلمرة بالتكاثف
• تتم عن طريق كسر الرابطة باى • تتم بين جزيئات نوع واحد من المركبات • تتم فى وجود أكسجين بادئ للتفاعل • لا يتكون فيها مبلمر مشترك ولكن تحدث عملية البلمرة مباشرة.	• تتم عن طريق إخراج جزئ ماء . • تتم بين جزيئات نوعين من المركبات • لا توجد مادة بادئة للتفاعل . • يتكون جزىء مبلمر مشترك الذى يعتبر الوحدة الأولى التى تحدث لها بلمرة .

٣- الكحولات والفينولات :

الكحولات	الفينولات
• تتصل فيها مجموعة الهيدروكسيل بمجموعة الألكيل . • مركبات متعادلة لأنها لا تتأين فلا تفقد مجموعة الهيدروكسيل البروتون بسهولة . • تتفاعل مع فلز الصوديوم أو البوتاسيوم .	• تتصل فيها مجموعة الهيدروكسيل بمجموعة آريل . • مركبات حمضية ضعيفة لسهولة انفصال البروتون الموجب من مجموعة الهيدروكسيل . • تتفاعل الفلزات النشطة والقلويات مثل الصودا الكاوية ويتكون فينات الفلز وماء.

Scanned by CamScanner

٤ - الكحول

الكحول الأولى	الكحول الثانوى	الكحول الثالثى
كحول تتصل فيه مجموعة الكاربينول بذرتى هيدروجين ومجموعة الكيل واحدة .	كحول تتصل فيه مجموعة الكاربينول بذرة هيدروجين واحدة ومجموعتى ألكيل .	كحول تتصل فيه مجموعة الكاربينول بثلاث مجموعات ألكيل .
R, H, H – C – OH	R, R, H – C – OH	R, R, R – C – OH
CH_3 – $\overset{}{C}$(H)(H) – OH H–C(CH$_3$)(H)–OH	$CH_3-C(CH_3)(H)-OH$	$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-OH$
الإيثانول	٢ – بروبانول	بيوتانول ثالثى

٥ - أقسام الكحولات حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل فى الجزىء :

أحادية الهيدروكسيل	ثنائية الهيدروكسيل	ثلاثية الهيدروكسيل	عديدة الهيدروكسيل
بها مجموعة هيدروكسيل واحدة	بها مجموعتى هيدروكسيل	بها ثلاث مجموعات هيدروكسيد	بها أكثر من ثلاث مجموعات هيدروكسيل
CH_3OH ميثانول $CH_3CH(OH)-CH_3$ ٢ – بروبانول	CH2OH – CH2 OH إيثلين جليكول	$CH_2OH-(CHOH)_4-CH_2OH$ جليسرول	$CH_2OH-(CHOH)_4-CH_2OH$ كحول سوربيتول

٦ - الأسترة والتعادل :

الأسترة	التعادل
• تفاعل الأحماض مع الكحولات . حمض + كحول ⇌ إستر + ماء • تفاعل عكسى . • الإستر الناتج يتميز برائحة ذكية . • تفاعل بطىء . • الإستر الناتج محلول لا يوصل التيار الكهربى .	• تفاعل الأحماض مع القلويات . حمض + قلوى ⟵ ملح + ماء • تفاعل غير انعكاسى فى حالة الأحماض والقلويات القوية . • الملح الناتج من التعادل ليس له رائحة. • تفاعل سريع لأنه يتم بين الأيونات . • الملح الناتج محلول يوصل التيار الكهربى.

Scanned by CamScanner

٧ - التحلل النشادرى للإستر ، التحلل المائى للإستر :

التحلل النشادرى للإستر	التحلل المائى للإستر
• تفاعل الإستر مع النشادر ويتكون اميد الحمض والكحول . $CH_3COOC_2H_5 \xrightarrow{NH_3} CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$ اسيتاميد	• تفاعل الإستر مع الماء ويتكون حمض وكحول. $CH_3COOC_2H5 + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$ يتم التحلل المائى فى وسط حمضى أو وسط قلوى .

٨ - المركبات المشبعة والمركبات غير المشبعة :

المركبات المشبعة	المركبات غير المشبعة
• جميع روابط الكربون من نوع سيجما . • تتفاعل بالاستبدال.	• تحتوى على رابطة ثنائية أو ثلاثية بين ذرتى الكربون فى المركب . • تتفاعل بالإضافة (النوع السائد من التفاعلات).

٩ - المنظف الصناعى والصابون :

المنظف الصناعى	الصابون
• ينتج من تفاعل الكيل حمض بنزين سلفونيك مع الصودا الكاوية. • عبارة عن الملح الصوديومى لألكيل حمض بنزين سلفونيك .	• ينتج من التحلل المائى القلوى للزيوت أو الدهون (التصبن)، وذلك بتفاعلها مع محلول قلوى قوى مثل هيدروكسيد الصوديوم . • عبارة عن الملح الصوديومى للأحماض الدهنية.

Scanned by CamScanner

• ثالثا : أسئلة التفسير •

• علل لكل مما يأتى :

١ - يستخدم الجير الصودى بدلاً من Na OH عند تحضير الميثان .

ج : لأن الجير الصودى خليط من Na OH, Ca O حيث Ca O يعمل على خفض انصهار المزيج كما أنه يمتص بخار الماء .

٢ - اصبحت المادة العضوية تعرف على أساس بنيتها التركيبية وليس على أساس مصدرها .

ج : لأن معظم المركبات العضوية التى حضرت فى المختبرات لا تتكون إطلاقًا داخل الكائنات الحية .

٣ - النسبة بين المركبات العضوية إلى غير العضوية ٢٠ : ١ تقريبًا .

او : عدد المركبات العضوية يتعدى العشرة ملايين ويزيد يومًا بعد يوم .

ج : ترجع وفرة المركبات العضوية إلى قدرة ذرات الكربون على الارتباط مع نفسها أو مع غيرها بطرق عديدة ، حيث ترتبط بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية .

٤ - الألكانات تعتبر خاملة نسبيًا من الناحية الكيميائية .

ج : لأن الجزئ يحتوى على روابط سيجما القوية التى يصعب كسرها .

٥ - قد تتعرض مناجم الفحم للانفجار .

ج : نتيجة لاشتعال الميثان .

٦ - يسمى الميثان بـ « غاز المستنقعات » .

ج : لأنه يخرج على هيئة فقاقيع من قاع المستنقعات نتيجة لتحلل المواد العضوية .

٧ - الألكينات $C_2 H_4$ أقوى نشاطًا من الألكانات .

ج : لوجود الرابطة باى سهلة الكسر بالألكينات .

٨ - هناك اتفاق دولى على عدم استخدام الفريونات منذ بداية عام ٢٠٢٠م .

ج : لأنها تتسبب فى تآكل طبقة الأوزون التى تقى الأرض من أخطار الأشعة فوق البنفسجية .

٩ - يزول لون ماء البروم إذا أضيف إلى غاز الإيثلين بينما لا يزول إذا أضيف إلى الميثان .

ج : يزول اللون حيث يتم كسر الرابطة باى ويتكون ثنائى بروميد الإيثان ، أما غاز الميثان فلا يزيل اللون لأن الميثان خامل حيث يحتوى على رابطة سيجما القوية .

١٠ - يعتبر تفاعل باير تفاعل إضافة .

ج : لسهولة كسر الرابطة باى .

Scanned by CamScanner

.١١- لا يعطى الميثان تفاعلات إضافة وكذلك الإيثان .
ج : لأن الميثان مشبع ، أما الإيثان فالرابطة بين ذرتى الكربون فيه رابطة أحادية من نوع سيجما القوية صعبة الكسر (لذلك فالإيثان أيضًا مشبع) .

١٢- يشتعل الأستيلين بلهب مضىء مدخن فى كمية محدودة من الهواء .
ج : لوجود كربون غير محترق : $2C_2H_2 + 3O_2 \xrightarrow{\text{إشعال}} 2CO_2 + 2H_2O + C$

١٣- الألكانات لا تتأثر بالعوامل المؤكسدة مثل : $K_2Cr_2O_7 - KMnO_4$
أو : الألكانات لا تتأثر بالأحماض المعدنية المركزة فى درجة الحرارة العادية .
ج : لاحتوائها على روابط سيجما القوية التى يصعب كسرها .

١٤- لا يتكون ١ - بروموبروبان عند إضافة بروميد الهيدروجين إلى البروبلين .
ج : لأن البروم يتصل بذرة الكربون غير المشبعة التى تحتوى على عدد أقل من ذرات الهيدروچين .

١٥- يستخدم حمض الكبريتيك المركز فى تفاعلات النيترة .
ج : لامتصاص الماء ، حيث يمنع التفاعل العكسى لتحل مجموعة النيترو محل ذرة الهيدروچين فى حلقة البنزين لتكون أحادى نيترو بنزين .

١٦- يستخدم التكسير الحرارى فى صناعة البترول .
ج : أدى ذلك إلى تحسين اقتصاديات تكرير البترول من خلال النواتج الثقيلة إلى نواتج خفيفة يحتاجها العالم باستمرار ، حيث يتم كسر الروابط فى السلسلة الكربونية الطويلة لتحويلها إلى سلاسل صغيرة .

$$C_8H_{18} \xrightarrow{\text{عوامل حفازة / ضغط / حرارة}} C_4H_8 + C_4H_{10}$$

١٧- يعتبر الكحول الإيثيلى من المشتقات البتروكيميائية .
ج : لأنه يحضر من الإيثلين وهو أحد نواتج تكسير البترول .

١٨- حصول فوهلر على اليوريا وضع نهاية نظرية القوى الحيوية فى تكوين المركبات العضوية .
ج : لأن هذه النظرية كانت ترى ضرورة تكوين المواد العضوية داخل الكائنات ، ولكن تمكن فوهلر من تحضير اليوريا - وهى مادة عضوية - بتسخين مادة غير عضوية.

$$NH_4Cl + AgCNO \longrightarrow AgCl + NH_4CNO$$

$$NH_4CNO \xrightarrow{\Delta} H_2N - CO - NH_2$$

١٩- الإيثلين جليكول هو المادة الأساسية المانعة لتجمد الماء فى مبردات السيارات .
ج : لتكوين روابط هيدروچينية مع جزيئات الماء فيمنع تجمع جزيئات الماء مع بعضها على هيئة بلورات ثلج .

Scanned by CamScanner

٢٠- فى البلمرة بالتكاثف لتكوين البولى إيثلين يضاف الأكسچين .

ج : لأن وجود الأكسچين يعمل كمادة بادئة للتفاعل .

٢١- يستخدم الأسيتلين فى لهب الأكسى اسيتلين .

ج : لأنه عند احتراق الأسيتلين فى وفرة من O2 تنطلق كمية كبيرة من الحرارة تقدر بـ ٣٣٠٠° م تستخدم فى قطع المعادن .

$$2\,C_2H_2 + 5O_2 \xrightarrow{\text{إشتعال}} 4CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

٢٢- زوال لون محلول برمنجانات البوتاسيوم فى وسط قلوى عند إضافته إلى الإيثلين، بينما لا يزول لون المحلول مع غاز الميثان .

ج : لتأكسد الإيثلين - لوجود الرابطة باى - إلى إيثلين جليكول عديم اللون ، بينما لا يزول لون المحلول مع غاز CH_4 لأنه يحتوى على روابط سيجما القوية .

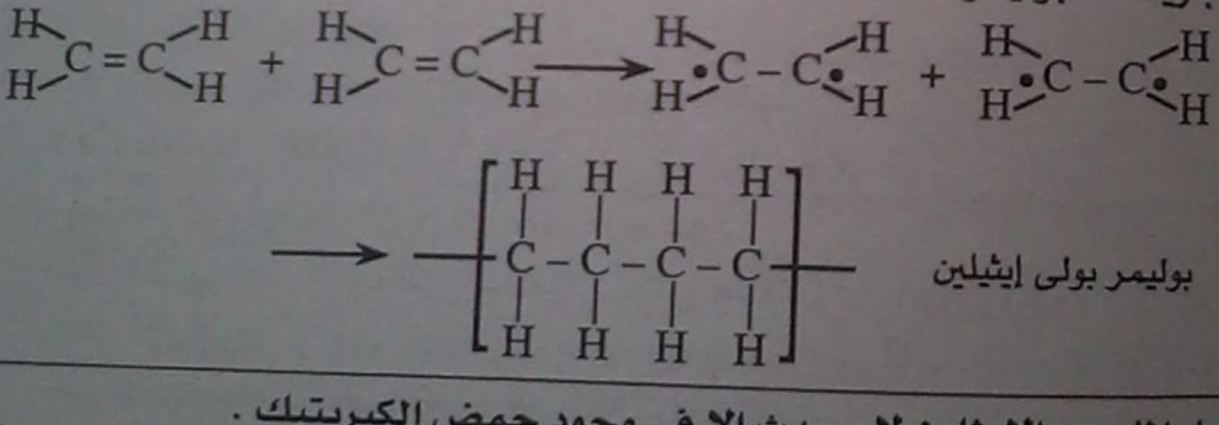
$$C_2H_4 + HOH + O \xrightarrow{KMnO_4} \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

٢٣- يتصاعد غاز H_2 عند وضع قطعة من الصوديوم فى الإيثانول .

ج : لأن الصوديوم يحل محل هيدروجين مجموعة OH^- ويتكون إيثوكسيد الصوديوم ويتصاعد هيدروجين .

٢٤- بلمرة الإيثلين بالإضافة .

ج : لأن الرابطة باى تنكسر ويتحرر إلكترونى هذه الرابطة ويصبح لكل ذرة كربون عن طريق إلكتروناتها الحرة مع بعضها بروابط تساهمية أحادية مكونة سلاسل طويلة من جزيئات البوليمر .



بوليمر بولى إيثيلين

٢٥- تفاعل الماء مع الإيثلين لا يحدث إلا فى وجود حمض الكبريتيك .

ج : لأن الماء إلكتروليت ضعيف ، فإن تركيز أيون الهيدروچين الموجب يكون ضعيفاً ولا يستطيع كسر الرابطة المزدوجة ، لذا لا يتم التفاعل إلا فى وسط حامضى لتوفير أيون الهيدروچين الموجب ، لذلك يضاف الحمض أولاً إلى الإيثيلين فتتكون كبريتات الإيثيل الهيدروچينية التى تتحلل مائيًا مكونة الكحول الإيثيلى .

$$CH_2 - CH_2 + H_2O \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$$

Scanned by CamScanner

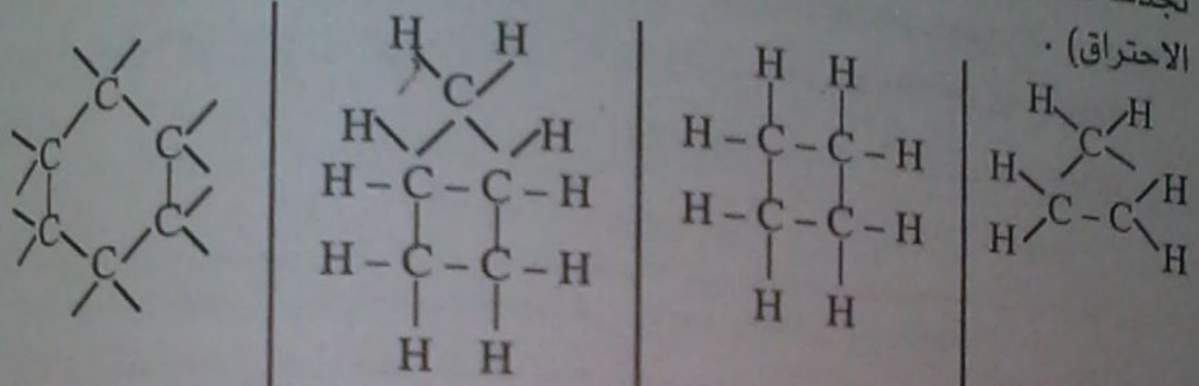
٢٦- إضافة كمية من حمض الكبريتيك المركز عند تفاعل الإيثانول مع حمض الأسيتك.

ج : لأن الحمض المركز مادة نازعة للماء ، فيمنع التفاعل العكسى :

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

٢٧- يتوقف نشاط الهيدروكربون الحلقى على الزوايا بين الروابط .

ج : لأنه كلما قلت الزوايا بين الروابط يؤدى إلى تداخل ضعيف بين الأوربتالات الذرية ، وبالتالى يكون الارتباط بين ذرات الكربون ضعيفًا فى هذه المركبات ، لذا نجدها نشطة للغاية . (البروبان الحلقى الزوايا ٦٠° يكون مع الهواء خليط شديد الاحتراق) .



C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}
بروبان حلقى	بيوتان حلقى	بنتان حلقى	هكسان حلقى
سيكلو بروبان	سيكلو بيوتان	سيكلو بنتان	سيكلو هكسان

٢٨- استقرار وثبات السيكلوبنتان والسيكلوهكسان .

ج : لأن الزوايا بين الروابط تقترب من ١٠٩° ، وبالتالى يكون التفاعل بين الأوربتالات قويًا ، وتتكون روابط سيجما القوية .

٢٩- لا تتأكسد الكحولات الثالثية فى الظروف العادية .

ج : لأن مجموعة الكاربينول لا تتصل بذرات هيدروجين .

٣٠- يعتمد ناتج أكسدة الكحولات على أنواعها .

ج : لأن قابلية أكسدة الكحولات تعتمد على عدد ذرات الهيدروجين القابلة للأكسدة مثل الإيثانول يحتوى على ذرتى هيدروجين حيث تم أكسدتها ، لذلك يتأكسد على مرحلتين ويعطى أسيتالدهيد ثم حمض أسيتك .

$$CH_3CH_2OH + (O) \rightarrow CH_3CHO \rightarrow CH_3COOH$$

أما الكحولات الثانوية فتحتوى على ذرة هيدروچين واحدة قابلة للأكسدة ويعطى كيتون :

$$(CH_3)_2CHOH + (O) \xrightarrow{\text{حمض كروميك}} (CH_3)_2C=O + H_2O$$

أما الكحولات الثالثية فهى لا تتأكسد لأنها لا تحتوى على ذرات هيدروچين .

Scanned by CamScanner

٣١- استخدام D.D.T كمبيد حشرى .

ج : لأن الجزىء $CHC\ Cl_3$ يذوب فى النسيج الدهنى للحشرة فيقتلها ، حيث أنه مركب ثابت يضمن فاعليته لمدة طويلة .

٣٢- يطلق على مركب D.D.T اقبح مركب حضر فى تاريخ الكيمياء .

ج : بسبب المشاكل البيئية التى ظهرت نتيجة استخدامه ، فبقائه دون تحلل قتل الحشرات النافعة مثل النحل ، وتسرب مع مياه الأمطار ومياه الصرف إلى الأنهار والبحيرات وقتل الأسماك والكائنات البحرية، أى تسرب إلى السلسلة الغذائية حتى وصل للإنسان .

٣٣- اختلاف مجموعة OH- فى الكحولات عن مجموعة OH - فى القلويات .

ج : لأنها فى الكحولات غير متأينة ومتعادلة التأثير ، بينما فى القلويات متأينة ولها تأثير قلوى .

٣٤- إضافة حمض الكبريتيك المركز عند تفاعل نيترة الجلسرول .

ج : لامتصاصه الماء الناتج ومنع حدوث التفاعل العكسى .

٣٥- مركبات عديد كلور ثنائى الفينيل [PCB] تتميز بثباتها الشديد حتى 800°م وكذلك تتميز بخمولها الكيميائى .

ج : لذلك تدخل فى كثير من الصناعات كمواد عازلة للحريق ومواد لاصقة ، وتدخل فى الدهانات والبلاستيك والأحبار والمبيدات الحشرية .

٣٦- تحريم استخدام مركبات عديد كلور ثنائى الفينيل فى الولايات المتحدة عام ١٩٧٩م.

ج : عندما تبين خطورة هذه المركبات على صحة الإنسان ، حيث ظهر تأثيرها فى تورم المفاصل واختلال وظائف الكبد وآلام العيون والسمع وتشوه المواليد .

٣٧- مركبات عديدة النيترو العضوية مواد شديدة الانفجار .

ج : لأن جزيئاتها تحتوى على وقودها الذاتى وهو الكربون ، أما الأكسجين فهو المادة المؤكسدة .

٣٨- استبدال مجموعة OH- فى الفينولات أصعب منها فى الكحولات .

ج : لصعوبة كسر الرابطة بين الأكسجين وكربون حلقة البنزين فى الفينولات ، وسهولة كسر الرابطة بين الأكسجين وشق الألكيل فى الكحولات .

٣٩- يستخدم الإيثلين جليكول فى سوائل الفرامل وأحبار الطباعة .

ج : لأنه غير متطاير وشديد اللزوجة .

Scanned by CamScanner

٤٠- الفينولات أكثر حامضية من الكحولات على الرغم من احتوائها على نفس المجموعة الوظيفية (وهى مجموعة الهيدروكسيل) .

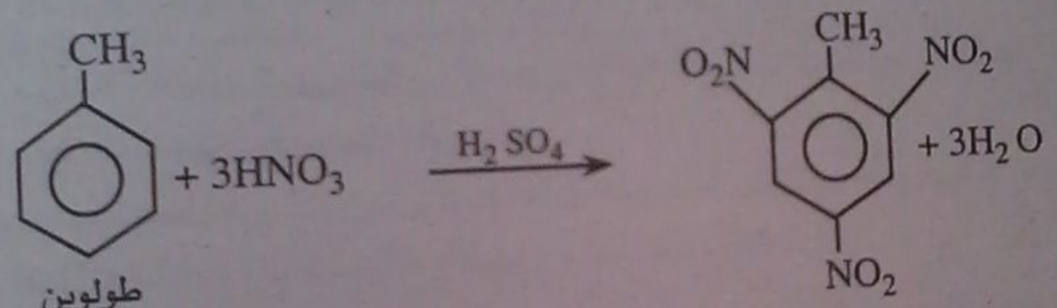
ج : ترجع حامضية الفينولات إلى سهولة انفصال البروتون الموجب من مجموعة الهيدروكسيل $Ar \leftarrow O^{+} - H^{+}$ وذلك لأن وجود حلقة البنزين يكسب ذرة الأكسجين شحنة موجبة جزئية فيسهل خروج أيون الهيدروجين ، أما فى الكحولات فنجد أن مجموعة الألكيل طاردة للإلكترونات $R \rightarrow O^{-} - H^{+}$ فتزيد الشحنة السالبة على الأكسجين ، وهذا يجعله لا يفقد البروتون بسهولة ولا يتأين .

٤١- الفينول يتفاعل مع محاليل القلويات ولكن الإيثانول لا يتفاعل .

ج : لأن درجة استقطاب مجموعة OH - فى الفينولات أكبر منها فى الكحولات .

٤٢- مركبات عديدة النيترو العضوية تحترق بسرعة وتنتج كمية كبيرة من الحرارة والغازات فيحدث الانفجار .

ج : يعلل ذلك بضعف الرابطة $N - O$ طاقة الرابطة 150 وتكوين الرابطتين القويتين: $225\ N - N\ ,\ 256\ C - O$

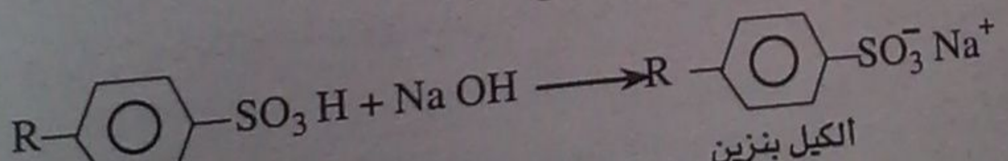


طولوين
(ميثيل بنزين)

٢ ، ٤ ، ٦ ثلاثى نيترو طولوين
[T.N.T]

٤٣- تقوم صناعة المنظفات الصناعية أساساً على مركبات حمض السلفونيك الأروماتية بعد معالجتها بالصودا الكاوية .

ج : لنحصل على الملح الصوديومى القابل للذوبان فى الماء .



ألكيل بنزين
حمض السلفونيك

ألكيل بنزين
حمض السلفونيك

٤٤- تختلف الفينولات عن الكحولات .

ج : يرجع الاختلاف إلى وجود حلقة البنزين كمركز فعال والاستقطاب الأكبر لمجموعة OH - وصعوبة كسر الرابطة بين مجموعة OH - وكربون حلقة البنزين .

Scanned by CamScanner

٤٥- البنزين من المركبات التى تتفاعل أحيانًا بالإضافة وأحيانًا بالاستبدال .

ج : أولاً : بالإضافة : الجامكسان

$$C_6H_6 + 3\,Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء مباشر}} C_6H_6Cl_6$$

ثانيًا : بالاستبدال :

$$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{\text{حمض كبريتيك مركز}} \underset{\text{نيتروبنزين}}{C_6H_5NO_2} + H_2O$$

ملاحظة : وظيفة حمض الكبريتيك أنه يساعد على تكوين أيون النيترونيوم NO_2^+ من حمض النيتريك .

٤٦- يذوب الجلسرول بسهولة فى الماء عن الإيثانول .

ج : الكحول أحادى الهيدروكسيل أقل ذوبانًا من الكحول ثنائى OH وأقل من الكحول ثلاثى OH لأن قابلية الذوبان فى الكحولات تزداد بزيادة عدد مجموعات OH- .

٤٧- نسبة البروبان تكون أكثر فى المناطق الباردة ، بينما نسبة البيوتان تكون أكثر فى المناطق الدافئة .

ج : لأن البروبان أكثر تطايرًا من البيوتان ، أى أقل فى درجة الغليان .

٤٨- درجة غليان الكحولات مرتفعة .

ج : يرجع ذلك لوجود مجموعة OH - القطبية التى تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحولات وبعضها أو بين جزيئات الكحول وجزيئات الماء .

٤٩- تغطى الفلزات بالألكانات الثقيلة .

ج : لأن الألكانات مواد غير قطبية لا تذوب فى الماء ، لذلك فهى تحميها من التآكل .

٥٠- توقف استخدام الكلوروفورم كمخدر ، ويستخدم حاليًا مخدر الهالوثان :

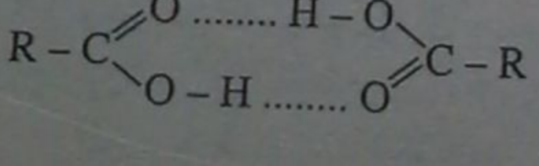
ج : توقف استخدام الكلوروفورم لعدم التقدير الدقيق للجرعة اللازمة لكل مريض والذى تسبب فى وفيات كثيرة، ولكن مخدر الهالوثان أكثر أمانًا .

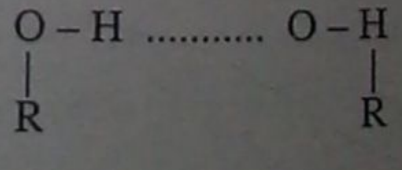
٥١- الفريونات ضارة ونافعة :

ج : ضارة لأنها تسببت فى تآكل طبقة الأوزون التى تقى الأرض من أخطار الأشعة البنفسجية ونافعة لأنها غير سامة ولا تسبب تآكلاً فى المعادن .

٥٢- درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أكبر من درجة غليان الكحولات المتساوية معها فى عدد ذرات الكربون :

ج : لأن جزئ الحمض يرتبط مع جزىء حمض آخر برابطتين هيدروچنيتين، بينما جزىء الكحول يرتبط مع جزىء كحول آخر برابطة هيدروچينية واحدة .





Scanned by CamScanner

٥٣- يمكن اعتبار الألكينات مشتقات من الألكانات :

ج : وذلك بانتزاع ذرتى هيدروچين من جزىء الألكان المقابل ، حيث أنها سلسلة متجانسة قانونها العام $C_n H_{2n}$ ، وكل مركب يقل عن مثيله فى سلسلة الألكانات بذرتى هيدروچين .

٥٤- تعتبر الألكينات اكثر نشاطاً من الألكانات :

ج : يرجع ذلك إلى احتوائها على روابط من نوع باى ضعيفة الكسر .

٥٥- تتميز الألكينات بقدرتها على الدخول فى تفاعلات بالإضافة مع المواد الأخرى :

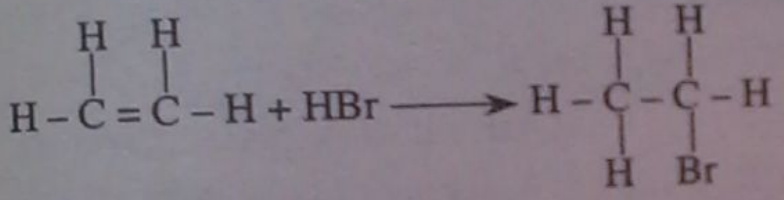
ج : حيث تتكسر الرابطة باى وتبقى الرابطة سيجما فقط وتتكون مركبات مشبعة .

٥٦- يعتبر تفاعل هدرجة المركبات غير المشبعة تفاعلاً أساسيًا فى تحضير المسلى الصناعى :

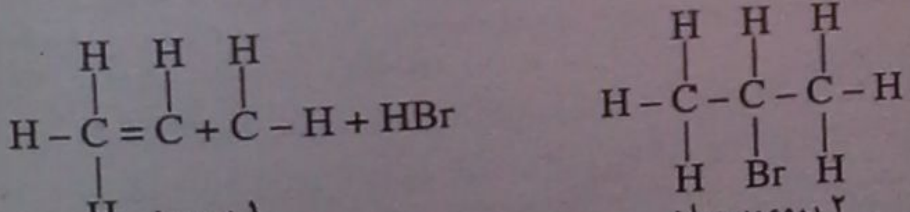
ج : لأن زيوت الطعام تحتوى جزيئاتها على سلاسل كربونية غير مشبعة .

٥٧- تتوقف نواتج الإضافة على نوع الألكين :

ج : ١ - إذا كان الألكين متماثل فتضيف أى من ذرتى الكربون ذرة الهيدروجين ، والذرة الأخرى تضيف ذرة الهالوجين .



٢ - إذا كان الألكين غير متماثل فذرة الهيدروجين تضاف إلى ذرة الكربون الأغنى بالهيدروجين ، بينما تتجه ذرة الهالوجين إلى ذرة الكربون الأخرى المتصلة بعدد أقل من ذرات الهيدروجين (قاعدة ماركونيكوف) .



١ بروبين ٢ بروموبروبان

٥٨- الألكينات (الأسيتلينات) مركبات شديدة النشاط :

ج : لأن إحدى الروابط الثلاثية من نوع سيجما القوية ، أما الرابطتين الأخرتين فمن نوع باى سهلة التكسير .

٥٩- يمرر غاز الأسيتلين (قبل جمعه) على كبريتات نحاس فى حمض كبريتيك مخفف:

ج : لإزالة غاز الفوسفين PH_3 وغاز كبريتيد الهيدروچين H_2S الناتجين من الشوائب الموجودة فى كربيد الكالسيوم .

٦٠- يستخدم الجير الصودى بدلاً من Na OH عند تحضير الميثان :

ج : لأن الجير الصودى خليط من Na OH, Ca O حيث Ca O يعمل على خفض درجة انصهار المزيج .

٦١- رغم ان الكحولات متعادلة التأثير على عباد الشمس إلا انها يمكن ان تظهر لها صفة حمضية ضعيفة :

ج : لأن زوج الإلكترونات الذى يربط ذرة الهيدروجين بذرة الأكسجين فى مجموعة الهيدروكسيل يزاح أكثر ناحية ذرة الأكسجين الأكثر سالبية كهربية ، وبالتالى يسهل كسر الرابطة التساهمية القطبية ، وتحل ذرة الفلز محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل .

$2\,C_2H_5OH + 2\,Na \rightarrow 2\,C_2H_5ONa$ إيثوكسيد الصوديوم $+ H_2$

وكذلك تفاعلات الكحولات مع الفلزات القوية :

$2\,ROH + 2K \rightarrow ROK + H_2$

٦٢- يسمى الفينول حمض الكربوليك :

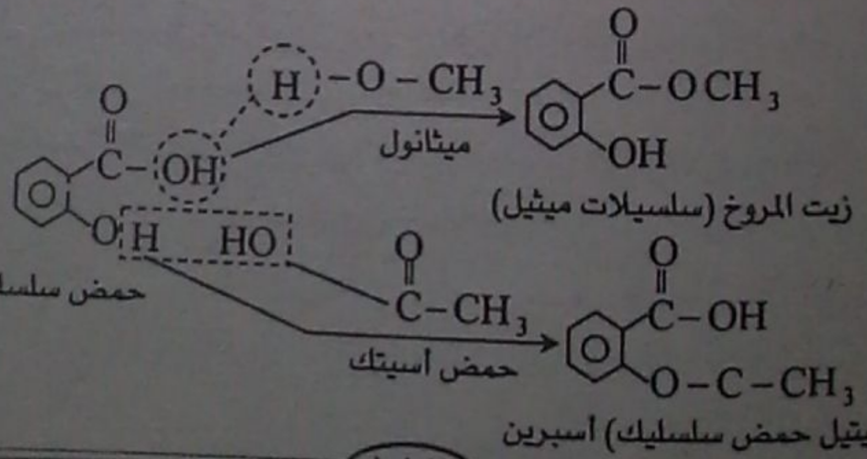
ج : لأن تفاعل الفينول مع الفلزات القوية يخرج الهيدروجين ، ويرجع ذلك إلى قطبية الرابطة O - H ، وتزداد هذه الخاصية فى الفينولات ، والدليل على ذلك أنها تتفاعل مع القلويات مثل NaOH ، لأن حلقة البنزين فى الفينولات تزيد من طول الرابطة بين H - O وتضعفها ، فيسهل انفصال أيون الهيدروجين ، لذا يسمى الفينول حمض الكربوليك .

٦٣- لا يمكن نزع مجموعة الهيدروكسيل من الفينولات بتفاعلها مع الأحماض وذلك عكس الكحولات :

ج : لأن حلقة البنزين تؤثر على الرابطة بين ذرة كربون حلقة البنزين فى الفينول وذرة أكسجين مجموعة OH فتقل هذه الرابطة وتزداد قوة .

٦٤- الإسترات عقاقير طبية .

ج : لأنها يحضر منها الأسبرين وزيت المروخ الذى يستخدم كدهان موضعى حيث يمتص عن طريق الجلد لتخفيف الآلام الروماتيزمية .



Scanned by CamScanner

٦٥- يستخدم الكحول الإيثيلى فى محاليل تعقيم الفم والأسنان عن طريق المضمضة .

ج : لأن هذه المحاليل مطهرة ، وذلك لقدرتها على قتل الميكروبات .

٦٦- خطورة تناول المشروبات الكحولية :

ج : لأن لها أضرار فتاكة على صحة الإنسان مثل تليف الكبد وسرطان المعدة والمرىء .

٦٧- يستخدم النيتروجلسرين فى الطب :

ج : لتوسيع الشرايين فى علاج الأزمات القلبية .

٦٨- الفينول مركب عضوى له اهمية صناعية كبيرة .

ج : لاستخدامه كمادة أولية فى تحضير كثير من المنتجات مثل البوليمرات والأصباغ والمطهرات ومستحضرات السلسليك (كالأسبرين) وحمض البكريك .

٦٩- حمض البكريك خطر على البشرية كما انه علاج خطر على البشرية .

ج : لأنه مادة متفجرة ، ويستخدم لعلاج الحروق ويصبغ الجلد باللون الأصفر .

٧٠- هناك انواع من الأسبرين تكون مختلطة بمادة قلوية مثل هيدروكسيد الأمونيوم .

ج : لتعادل الحموضة الناتجة .

٧١- الإسترات تقل درجة غليانها كثيرًا عن درجات غليان الأحماض أو الكحولات المتساوية معها فى الوزن الجزيئى .

ج : نظرًا لعدم احتوائها على مجموعة الهيدروكسيل القطبية الموجودة فى كل من الكحولات والأحماض التى تتسبب فى ربط جزيئاتها معًا بالروابط الهيدروجينية .

٧٢- الإسترات كمكسبات طعم ورائحة.

ج : تتميز الأسترات بروائح ذكية جعلت منها مواد مهمة فى كثير من الصناعات الغذائية كمكسبات طعم ورائحة . (أسيتات البنزيل لها رائحة الياسمين) .

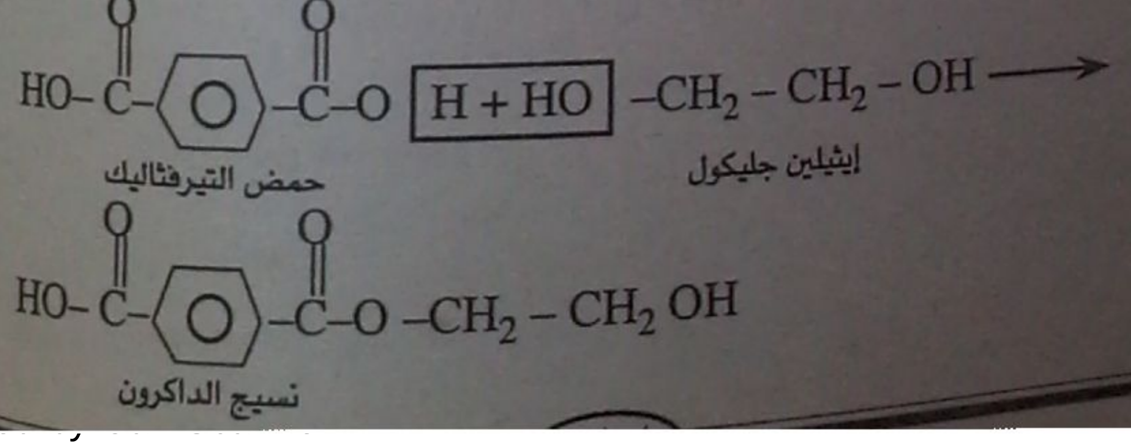
٧٣- يصنع من الداكرون أنابيب لاستبدال الشرايين التالفة ، كما تصنع منه الصمامات الصناعية للقلب .

ج : لأنه خامل .

٧٤- الأسترات كبوليمرات (بولى إستر) .

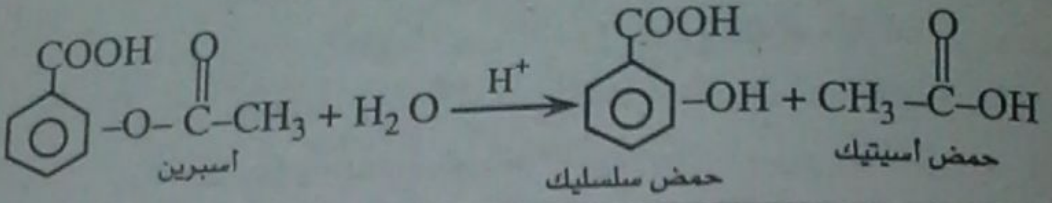
ج : لأنه يحضر منها نسيج الداكرون ، وتنتج من عملية تكاثف مشتركة لمونومرين احدهما لجزىء ثنائى الحامضية والآخر لكحول ثنائى الهيدروكسيل .

(الحصول على نسيج الداكرون من حمض التيرفثاليك والإيثيلين جليكول)



٧٥- **ينصح الأطباء بتفتيت حبة الأسبرين قبل بلعها ، او اخذها مذابة فى الماء .**

ج : لأن الأسبرين يتحلل فى الجسم لينتج حمض سلسليك وحمض الأسيتيك ، وهى أحماض تسبب تهيجًا لجدار المعدة ، وقد تسبب قرحة المعدة .



٧٦- **يعتبر الأسبرين أهم العقاقير الطبية .**

ج : لأنه يخفف آلام الصداع ويعتبر خافض للحرارة ، كما أنه يقلل تجلط الدم فيمنع حدوث الأزمات القلبية .

٧٧- **الأحماض الأولى من الأحماض الكربوكسيلية تامة الذوبان فى الماء .**

ج : يرجع ذلك إلى قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مثل الكحولات .

٧٨- **تستخدم تفاعلات تكوين الإستر فى الكشف عن كل من الأحماض العضوية والكحولات .**

ج : لأن الإسترات تتميز بروائح عطرية ذكية .

٧٩- **يتفاعل الفينول مع هيدروكسيد الصوديوم .**

ج : لأن حلقة البنزين فى الفينولات تزيد من طول الرابطة $H - O$ وتضعفها فيسهل انفصال أيون الهيدروجين .

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

٨٠- **عند تفاعل الطولوين مع الكلور فى وجود فلز الحديد يتكون خليط من أرثو وبارا كلورو طولوين ، بينما عند تفاعل الكلور فى وجود الحديد مع نيترو بنزين يتكون ميتاكلورو نيترو بنزين .**

ج : لأن مجموعة CH_3- فى الطولوين نشطة توجه إلى الموضعين أرثو وبارا ، بينما مجموعة NO_2 - فى النيترو بنزين غير نشطة توجه إلى الموضع ميتا.

٨١- **حمض الأسيتك أحادى القاعدية رغم احتوائه على أربع ذرات هيدروجين .**

ج : لأنه يحتوى على ذرة هيدروجين بدول واحدة فى مجموعة $COOH-$.

٨٢- **حمض الأسيتك أحادى القاعدية ، بينما حمض الفيثاليك ثنائى القاعدية .**

ج : لأن حمض الأسيتك يحتوى على ذرة هيدروجين بدول واحدة ، بينما حمض الفيثاليك يحتوى على ذرتين هيدروجين بدول .

٨٣- **حمض البنزويك اكثر حمضية من حمض الأسيتك .**

ج : لأن حمض البنزويك يحتوى على مجموعة فينيل مستقطبة للإلكترونات مما يتسبب عنه سهولة انفصال H^+ .

Scanned by CamScanner

٨٤- تزال البقع والأقذار بواسطة المنظفات .

ج : ١ - عندما يذوب المنظف فى الماء فإن جزيئاته ترتب نفسها ، بحيث أن الذيل الكاره للماء من كل جزىء يتجه ناحية القاذورات والنسيج ويلتصق بها ، أما الرأس الشره للماء (المحب للماء) فإنه يتجه ناحية الماء .

٢ - تتغطى القاذورات والنسيج تمامًا بجزيئات المنظف ، وعند أى احتكاك ميكانيكى تبدأ عملية التنظيف ويتنافر النسيج والقاذورات كل عن الآخر ، لأن رءوس الجزيئات التى تغطيها والتى يواجه بعضها الآخر تحمل شحنات كهربائية موجبة .

٨٥- يفضل التحلل المائى ليوديد الألكيل للحصول على الكحول .

ج : لأن اليوديدات تتحلل مائيًا أسهل من البروميدات والكلوريدات .

٨٦- عند تفاعل الميثان مع الكلور يتم كسر الرابطة بين ذرتى الكلور ولا يبدأ بكسر الرابطة بين الهيدروجين والكربون .

ج : لأن الطاقة اللازمة لكسر الرابطة بين ذرتى الكلور أقل من الطاقة اللازمة لكسر الرابطة بين الهيدروجين والكربون .

٨٧- يجب التأكد من طرد الهواء من جهاز تحضير غاز الميثان قبل جمعه .

ج : لأن خليط الهواء والميثان هو مخلوط يشتعل بفرقعة شديدة .

٨٨- تصنع المسلى النباتى بهدرجة الزيوت النباتية .

ج : لأن عملية الهدرجة فى وجود العوامل الحفازة تحول الروابط الثنائية الموجودة فى جزيئات الزيوت إلى روابط أحادية بتكسير الرابطة باى لذا تتكون الدهون الصلبة.

• رابعاً : أسئلة الاختيار من متعدد •

تخير الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :

١ - المتشابه الجزيئى للإيثانول هو ....

(أ) الأسيتالدهيد
(ب) إيثير ثنائى الإيثيل
(جـ) الأسيتون
(د) إيثير ثنائى الميثيل

٢ - عدد ذرات الهيدروجين فى جزىء الألكان الذى يحتوى على ٤ ذرات كربون ....

(أ) ٥ ذرات
(ب) ٧ ذرات
(جـ) ٨ ذرات
(د) ١٠ ذرات

٣ - عند تفاعل الميثان مع الكلور فى ضوء الشمس المباشر ينتج .... وكلوريد الهيدروجين .

(أ) كلوريد الميثيل
(ب) ثنائى كلوروميثان
(جـ) كربون
(د) رباعى كلوروميثان

Scanned by CamScanner

٤ - ينتج من التكسير الحرارى الحفزى للأوكتان ....
(أ) هكسان وإيثان (ب) بيوتيلين وبيوتان
(جـ) هيبتان وميثان (د) بروبان وبنتان

٥ - لا تتطبق قاعدة ماركونيكوف على التفاعل ....
(أ) $CH_3\,CH = CH_2 + HCl$ (ب) $CH_3\,CH = CH_2 + HBr$
(جـ) $CH_2 = CH_2 + HI$ (د) $C_2\,H_5\,.\,CH = CH - CH_3 + HCl$

٦ - يعتبر التفاعل $(C_2\,H_4 + H_2\,O \rightarrow C_2\,H_5 - OH)$ من تفاعلات ....
(أ) الإضافة (ب) التكاثف (جـ) البلمرة (د) الهدرجة

٧ - عدد ذرات الكربون فى جزىء الألكين الذى يحتوى على ١٠ ذرات هيدروجين ......
(أ) ٤ (ب) ٨ (جـ) ٥ (د) ١٠

٨ - تتشارك ذرتى الكربون فى جزىء الإيثاين فى .... زوج من الإلكترونات .
(أ) ١ (ب) ٢ (جـ) ٣ (د) ٤

٩ - عند تنقيط الماء على كربيد الكالسيوم ينتج غاز ....
(أ) الميثان (ب) الإيثاين (جـ) الإيثين (د) الإيثان

١٠- يعتبر تفاعل البروم مع أيا من الإيثين والإيثاين من تفاعلات ....
(أ) الهيدرة (ب) الهدرجة (جـ) الاستبدال (د) الإضافة

١١- عند تفاعل حمض الهيدروبروميك مع البروتين ينتج ....
(أ) بروميد البروبيل (ب) ١ ، ٢ ثنائى برومو بروبين
(جـ) ٢ - برومو بروبان (د) ١ - برومو بروبان

١٢- تتميز مركبات عديد النيترو العضوية بأنها مواد ....
(أ) غازية (ب) شديدة الانفجار
(جـ) درجة انصهارها منخفضة (د) مهدئة للتفاعلات

١٣- ثنائى كلور ثنائى فينيل ثلاثى كلور إيثان هو الاسم الكيميائى لمركب ....
(أ) التفلون (ب) الجامكسان (جـ) د . د . ت (د) الأسبرين

١٤- الكحول الأيزو بروبيلى (٢- بروبانول) من الكحولات ....
(أ) الأولية (ب) الثانوية
(جـ) الثالثية (د) ثنائية الهيدروكسيل

١٥- عند تسخين الميثانول مع زيادة من حمض الكبريتيك المركز وتفاعل الغاز الناتج مع البروم يكون الناتج النهائى ....
(أ) $CH_2\,Br.\,CH_2\,OH$ (ب) $C_2\,H_2\,Br$
(جـ) $CH\,Br_2 - CH\,Br_2$ (د) $CH_2\,Br.\,CH_2\,Br$

Scanned by CamScanner

١٦- يعتبر المركب .... من الأحماض الكربوكسيلية .

(أ) $CH_3 . CH_2 . \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$ (ب) $CH_3\ CHO$

(جـ) $CH_3 . CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$ (د) $CH_3 . CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - O - CH_3$

١٧- أى من هذه المركبات لا يحتوى على مجموعة الكربوكسيل ....

(أ) البنزويك (ب) الإيثانويك (جـ) البكريك (د) الفورميك

١٨- أى من هذه المركبات لا يحتوى على مجموعة الهيدروكسيل ....

(أ) الكحولات (ب) الأحماض الكربوكسيلية

(جـ) الألدهيدات (د) الفينولات

١٩- جميع المركبات الآتية عضوية أروماتية ما عدا ....

(أ) C_6H_{12} (ب) $C_6H_5CH_3$

(جـ) $C_6H_4CL_2$ (د) $C_{10}H_8$

٢٠- يتميز مركب .... بوجود المجموعة الفعالة - O - ....

(أ) حمض الأسيتك (ب) الإيثانول

(جـ) إيثير ثنائى الإيثيل (د) أسيتات الميثيل

٢١- يتفاعل غاز النشادر مع بنزوات الإيثيل وينتج ....

(أ) بنزين (ب) بنزاميد (جـ) كلورو بنزين (د) حمض بنزويك

٢٢- يتفاعل إستر أسيتات الإيثيل مع النشادر ويعطى ....

(أ) بنزين (ب) أسيتاميد (جـ) بنزاميد (د) إيثانول

٢٣- عند تفاعل البنزين مع الكلور فى ضوء الشمس المباشر يتكون ....

(أ) هكسان حلقى (ب) جامكسان (جـ) كلورو بنزين (د) هكسان

٢٤- عند تفاعل الإيثانول مع الصوديوم يتصاعد غاز ....

(أ) النشادر (ب) الهيدروجين (جـ) النيتروجين (د) الأكسجين

٢٥- عند إضافة قطرات من كلوريد الحديد III إلى محلول الفينول فى الماء يتكون لون ....

(أ) بنى (ب) بنفسجى (جـ) برتقالى (د) أحمر

٢٦- عند تفاعل الفينول مع الخارصين يتكون ....

(أ) الميثان وكلوريد خارصين (ب) البنزين وأكسيد الخارصين

(جـ) البنزين والهيدروجين (د) البنزين وهيدروكسيد الخارصين

Scanned by CamScanner

٢٧- بالتكسير الحرارى الحفزى للأوكتان C_8H_{18} ينتج ....

(أ) هبتان وميثان (ب) بيوتان وبيوتلين (جـ) إيثان (د) بيوتان فقط

٢٨- يتصل الكاربينول بمجموعة ألكيل وذرتين هيدروچين فى الكحولات ....

(أ) الثانوية (ب) الأولية (جـ) الثالثية (د) ثلاثية الهيدروكسيل

٢٩- بالتقطير الجاف لحمض البنزويك مع الجير الصودى ينتج ....

(أ) بنزالدهيد (ب) بنزين (جـ) بنزاميد (د) طولوين

٣٠- يشترك حمض الأسيتك وحمض البنزويك فى ....

(أ) تفاعله مع الهيدروجين (ب) تفاعله مع الصوديوم (جـ) أن كل منهما صلب

٣١- عند تفاعل هاليد الألكيل مع قلوى قوى ينتج ....

(أ) كحول أولى (ب) كحول ثانوى (جـ) كحول ثالثى (د) جميع ما سبق

٣٢- عند أكسدة الكحول الإيثيلى يتكون حمض ....

(أ) أسيتك (ب) بنزويك (جـ) بكريك (د) فورميك

٣٣- عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز عند ١٤٠° يتكون ....

(أ) إثير معتاد (ب) أسيتالدهيد (جـ) إيثلين (د) أسيتون

٣٤- ينتج عند الهيدرة الحفزية للأسيتيلين وأكسدة الناتج ....

(أ) حمض أسيتك (ب) أسيتون (جـ) أسيتالدهيد (د) حمض فورميك

٣٥- الهيدرة الحفزية للأسيتيلين ينتج عنها ....

(أ) أسيتالدهيد (ب) إيثلين (جـ) أسيتون (د) إيثانول

٣٦- يمكن الكشف عن الفينول باستخدام ....

(أ) كلوريد الحديد III (ب) كاشف شيف (جـ) محلول فهلنج (د) ماء البروم

٣٧- عند ألكلة البنزين يتكون ....

(أ) الطولوين (ب) الفينول (جـ) النفثالين (د) نيتروبنزين

٣٨- عند تسخين خلات صوديوم لامائية مع الجير الصودى ينتج ....

(أ) الميثان (ب) الإيثان (جـ) البروبان (د) الأسيتلين

٣٩- المونيمر الذى يستخدم فى صناعة PVC هو ....

(أ) كلوريد الفينيل (ب) البروبلين

(جـ) رابع فلوريد إيثين (د) ثنائى كلور ثنائى فلورو الكربون

٤٠- عند التحلل المائى لكلورو بنزين بالتسخين مع هيدروكسيد الصوديوم فى درجات حرارة مرتفعة وتحت ضغط عال يتكون ....

(أ) الفينول (ب) الإيثانول (جـ) كحول بنزيلى (د) طولوين

Scanned by CamScanner

٤١- عند تفاعل بنزوات الإيثيل مع النشادر يتكون ....
(أ) بنزاميد (ب) أسيتاميد (جـ) أنيلين (د) حمض بنزويك

٤٢- يسمى تفاعل الإيثانول مع حمض عضوى فى وجود حمض الكبريتيك المركز ....
(أ) أكسدة (ب) سلفنة (جـ) أسترة (د) هيدرة

٤٣- يسمى تفاعل إستر أسيتات الإيثيل مع النشادر ....
(أ) أسترة (ب) اختزال (جـ) تحلل نشادرى (د) هيدرة

٤٤- عندما يتفاعل الكلور مع الميثان فى ضوء الشمس غير المباشر يتكون ....
(أ) كلوريد الميثيل (ب) كلوريد الإيثيل (جـ) الكربون (د) الإيثين

٤٥- الكحول الإيثيلى هو الإيثانول ، بينما الكحول الميثيلى هو ....
(أ) البروبانول (ب) الإيثانول (جـ) الميثانول (د) الميثانويك

٤٦- المركب الذى يتفاعل مع الصوديوم هو ....
(أ) الإيثانول (ب) الفينول (جـ) كحول بنزيلى (د) جميع ما سبق

٤٧- الحمض الذى يحتوى على ٣ ذرات كربون يسمى حمض ....
(أ) إيثانويك (ب) بروبانيك (جـ) بيوتانويك (د) ميثانويك

٤٨- عند تسخين بنزوات الصوديوم مع الجير الصودى يتكون ....
(أ) الميثان (ب) البنزين (جـ) الأسيتلين (د) الإيثيلين

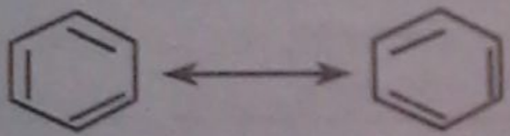
٤٩- أكسدة الإيثيلين بواسطة برمنجانات البوتاسيوم فى وسط قلوى يسمى ....
(أ) تفاعل هابر (ب) تفاعل باير (جـ) تفاعل فريدل كرافت (د) هلجنة

٥٠- فى تفاعلات الأسترة يضاف حمض الكبريتيك المركز ....
(أ) لأن الحمض عامل مؤكسد (ب) لمنع التفاعل العكسى
(جـ) لأن الأسترات متعادلة (د) جميع ما سبق

• الإجـابة •

١- د	٢- د	٣- جـ	٤- ب	٥- جـ	٦- أ
٧- جـ	٨- جـ	٩- ب	١٠- د	١١- جـ	١٢- ب
١٣- جـ	١٤- ب	١٥- د	١٦- أ	١٧- جـ	١٨- جـ
١٩- أ	٢٠- جـ	٢١- ب	٢٢- ب	٢٣- ب	٢٤- ب
٢٥- ب	٢٦- ب	٢٧- ب	٢٨- ب	٢٩- ب	٣٠- ب
٣١- د	٣٢- أ	٣٣- أ	٣٤- أ	٣٥- أ	٣٦- أ
٣٧- أ	٣٨- أ	٣٩- أ	٤٠- أ	٤١- أ	٤٢- جـ
٤٣- أ	٤٤- أ	٤٥- جـ	٤٦- د	٤٧- ب	٤٨- ب
٤٩- ب	٥٠- ب				

Scanned by CamScanner

اسم العالم	دوره فى تقدم العلم
فوهلر	الحصول على مادة اليوريا من تبخر المحلول المائى لسيانات الأمونيوم .. $NH_4CNO \xrightarrow{Heat} H_2NCONH_2$ سيانات أمونيوم → يوريا
باير	تفاعل الإيثلين مع محلول برمنجانات البوتاسيوم فى وسط قلوى (كشف عدم التشبع) . $H_2C=CH_2 + H_2O + O \xrightarrow[\text{وسط قلوى}]{KMnO_4} \underset{OH}{CH_2}-\underset{OH}{CH_2}$ إيثلين جليكول
ماركونيكوف	فسر ميكانيكية تفاعل الألكينات غير المتماثلة بالإضافة مع الأحماض الهالوجينية حيث تتصل ذرة الهيدروجين بذرة الكربون الغنية بالهيدروجين ، وتتصل ذرة الهالوجين بذرة الكربون الفقيرة بالهيدروجين . $CH_3.CH=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3\underset{Br}{CH}-CH_3$ ٢ - برومو بروبان
كيكولى	اقترح طريقة ارتباط ذرات الكربون فى جزىء البنزين (الصيغة البنائية) حيث تتبادل فيه الروابط المزدوجة والأحادية .. 
فريدل - كرافت	تفاعل البنزين وكلوريد الميثيل فى وجود عوامل حفازة مثل كلوريد الألومنيوم اللامائى أو كلوريد الخارصين ، ويتكون الطولوين . $C_6H_6 + CH_3.Cl \xrightarrow[\text{الكلة}]{\text{لا مائى } AlCl_3} C_6H_5.CH_3 + HCl$ طولوين $C_6H_6 + CH_3.CO.Cl \xrightarrow[\text{أستلة}]{\text{لا مائى } AlCl_3} C_6H_5-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + HCl$
برزليوس	• قسم العناصر إلى فلزات ولا فلزات . • هو صاحب نظرية القوى الحيوية التى تنص على أن : هناك قوى حيوية داخل أنسجة الكائنات الحية تعمل على تخليق المركبات العضوية داخلها واعتقد العلماء عدم تخليق هذه المواد فى المعمل أو المصنع .

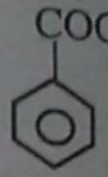
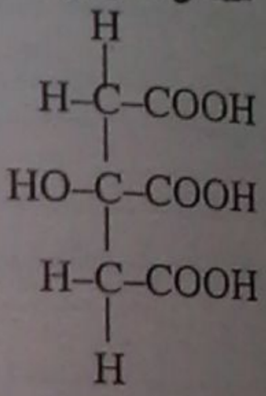
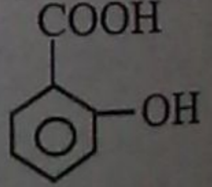
Scanned by CamScanner

• سادسا : الأهمية الاقتصادية لبعض العناصر والمركبات •

العنصر أو المركب	الأهمية الاقتصادية
رابع كلوريد الكربون $C.Cl_4$	يستخدم فى إطفاء الحرائق .
رابع فلوريد الكربون CF_4	يستخدم فى المبردات وأجهزة تكييف الهواء .
ثنائى كلورو ثنائى فلورو الكربون $C.Cl_2\ F_2$	يستخدم فى المبردات وأجهزة تكييف الهواء ، والمواد الدافعة للسوائل والروائح ومنظفات الأجهزة الإلكترونية .
بولى إيثلين	تحضير اللدائن .
البنزين	مذيب للدهون - الحصول على الأصباغ والمفرقعات والأدوية.
الجير الصودى	خفض درجة انصهار المزيج فى عمليات التقطير الجاف لأملاح الأحماض الكربوكسيلية لتحضير الهيدروكربونات .
الإيثيلين جليكول	مادة مانعة لتجمد الماء فى مبردات السيارات - سوائل الفرامل الهيدروليكية - أحبار الطباعة وأحبار الختامات - أحبار الأقلام الجافة - البوليمرات المستخدمة فى تكوين ألياف الداكرون - مادة أفلام التصوير وأشرطة التسجيل .
الجليسرول	الصناعات الدوائية - مستحضرات التجميل - صناعة النسيج - المفرقعات .
الفينول	تحضير اللدائن - حمض البكريك - مستحضرات السلسيليك (كالأسبرين) - الأصباغ - المطهرات .
الإيثانول	مذيب عضوى - صناعة الأدوية والطلاء والورنيش - الروائح العطرية والمشروبات الكحولية - وقود السيارات (حديثًا) الكحول المحول .
أسيتات الصوديوم	تحضير الميثان - التبريد الصناعى .
ألياف الداكرون	صناعة الأنابيب استبدال الشرايين وصمامات القلب التالفة .
بنزوات الصوديوم	مادة حافظة فى معظم الأغذية المحفوظة لأنها تمنع نمو الفطريات على هذه الأغذية .
زيت المروخ	يستخدم كدهان موضعى لتخفيف الآلام الروماتيزمية .
إستر ثلاثى الجلسريد	صناعة الصابون والجلسرين .
الأسبرين	تخفيف آلام الصداع وخفض درجة الحرارة - يقلل من تجلط الدم فيمنع حدوث الأزمات القلبية .
الباكليت	فى الأدوات الكهربية وطفايات السجائر لأنه عازل ومقاوم للحرارة .
النيترو جليسرين	مفرقعات - توسيع الشرايين فى علاج الأزمات القلبية .
ثلاثى نيتروطولوين	مادة متفجرة .

Scanned by CamScanner

• سابعاً : الأحماض العضوية فى حياتنا •

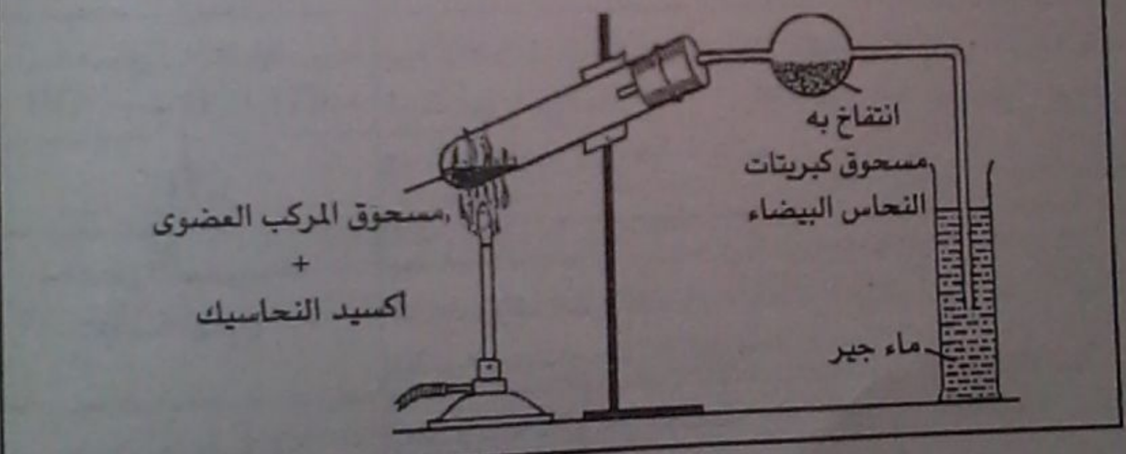
الحمض	الاستخدام
حمض الفورميك $HCOOH$	صناعة الصبغات والمبيدات الحشرية والعطور وفى العقاقير والبلاستيك .
حمض الأسيتك $CH_3\ COOH$	مادة أولية هامة فى تحضير الحرير الصناعى - الصبغات - المبيدات الحشرية - الإضافات الغذائية .
حمض البنزويك 	يحول إلى ملحه الصوديومى والبوتاسيومى حتى يكون قابل للذوبان فى الماء ويسهل امتصاصه بالجسم ، تستخدم بنزوات الصوديوم ٠,١٪ مم فى معظم الأغذية المحفوظة كمادة حافظة لأنها تمنع تكون الفطريات بها .
حمض السيتريك 	يوجد فى الليمون ٥ - ٧٪ ، وفى البرتقال ١٪ وهو يمنع تكون البكتيريا على الأغذية لأنه يقلل الرقم الهيدروجينى PH ، وله استخدامات صناعية كثيرة ، ويضاف إلى الفاكهة المجمدة ليحافظ على لونها وطعمها .
حمض اللاكتيك $CH_3\ CH(OH)-COOH$	يوجد فى اللبن نتيجة لفصل الإنزيمات التى تفرزها بعض أنواع البكتيريا على سكر اللبن ، ويتولد فى الجسم نتيجة للمجهود الشاق ويسبب تقلصًا فى العضلات .
حمض الأسكوربيك (فيتامين ج)	يحتاجه الجسم بكميات قليلة ، ويوجد فى : الحمضيات - الفواكه - الخضروات مثل الفلفل الأخضر - ويتحلل بالحرارة وفعل الهواء ونقصه يسبب مرض الإسقربوط .
حمض السلسليك 	يصنع منه كثير من مستحضرات التجميل الخاصة بالجلد لإعطائه النعومة أو للحماية من أشعة الشمس ، قبل عام ١٨٢٩ كان يستخدم لعلاج البرد والصداع إلا أنه كان يتسبب فى إدماء المعدة.

الأحماض الأمينية	ابسطها حمض جلايسين (امينو أسيتك) NH_2CH_2COOH $NH_2 + HCH_2COOH \xrightarrow[-H]{} NH_2CH_2COOH$ حمض أسيتك مجموعة امينو ... حمض جلايسين يوجد عشرون حمضًا فى البروتينات الطبيعية من النوع الفا امينو ، اى ان مجموعة الأمينو تكون متصلة بذرة كربون الفا (α) وهى التى تلى مجموعة الكربوكسيل مباشرة . $\overset{\alpha}{R-CH-COOH}$ ، NH_2 مرتبطة بذرة الكربون α وتعتبر البروتينات بوليمرات للأحماض الأمينية حيث أن كتلة جزىء الأنسولين تبلغ ٦٠٠٠ ، وهو يتكون من ٥١ جزىء لستة عشر حمضًا امينيًا .
حمض البكريك	مادة متفجرة - مادة مطهرة لعلاج الحروق .

• ثامنًا : أسئلة متنوعة •

١ - وضح مع رسم الجهاز المستخدم تجربة لإثبات أن المادة العضوية تحتوى على كربون وهيدروچين .

ج :



١ - يتحول لون كبريتات النحاس الأبيض إلى اللون الأزرق الذى تكون من أكسجين كبريتات النحاس وهيدروجين المادة العضوية .

٢ - يتعكر ماء الجير مما يدل على خروج ثانى أكسيد الكربون الذى تكون من أكسجين أكسيد النحاس وكربون المادة العضوية .

$CuO + H_2$ (هيدروجين المادة العضوية) $\xrightarrow{\Delta} Cu\downarrow + H_2O$

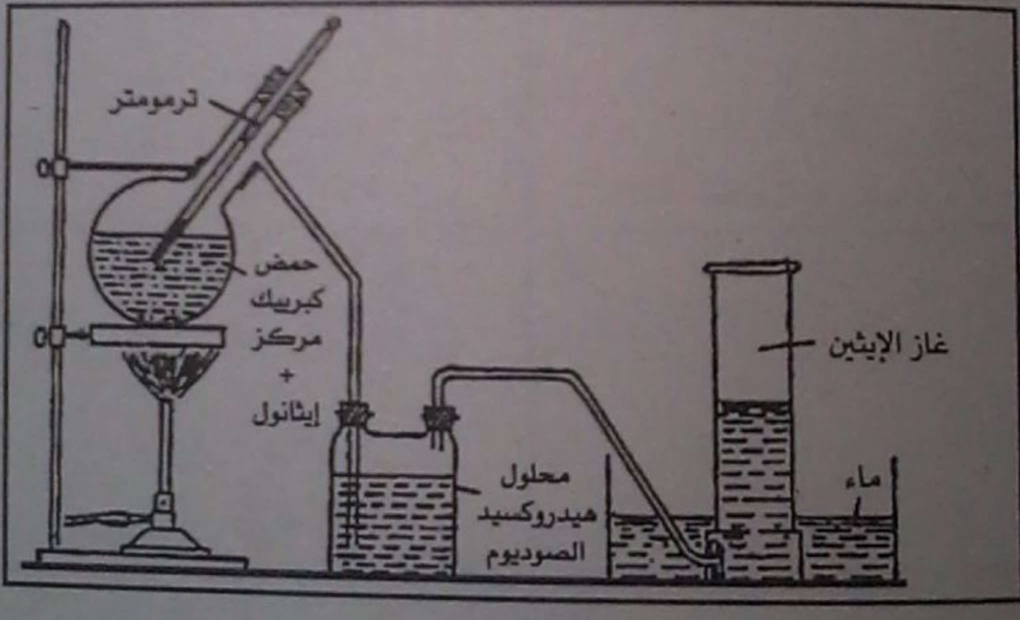
$2CuO + C$ (كربون المادة العضوية) $\xrightarrow{\Delta} 2Cu\downarrow + CO_2\uparrow$

Scanned by CamScanner

٢ - اذكر طريقة تحضير غاز الميثان فى المعمل مع رسم الجهاز وكتابة معادلة التفاعل .
ج : يحضر بتسخين خلات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودى .

$$CH_3\,COO\,Na + Ca\,OH \xrightarrow[\Delta]{CuO} CH_4 + Na_2\,CO_3$$

٣ - اذكر طريقة تحضير غاز الإيثيلين (الإيثين) فى المعمل مع رسم الجهاز المستخدم وكتابة معادلات التفاعل .
ج : يحضر غاز الإيثيلين بانتزاع الماء من الكحول الإيثيلى بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ١٨٠° م .



ويتم التفاعل على خطوتين متتاليتين :
(أ) يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز مكونًا كبريتات إيثيل هيدروجينية .

$$CH_3\,CH_2 - \boxed{OH + H} - OSO_3H \longrightarrow CH_3\,CH_2 - OSO_3H + H_2O$$

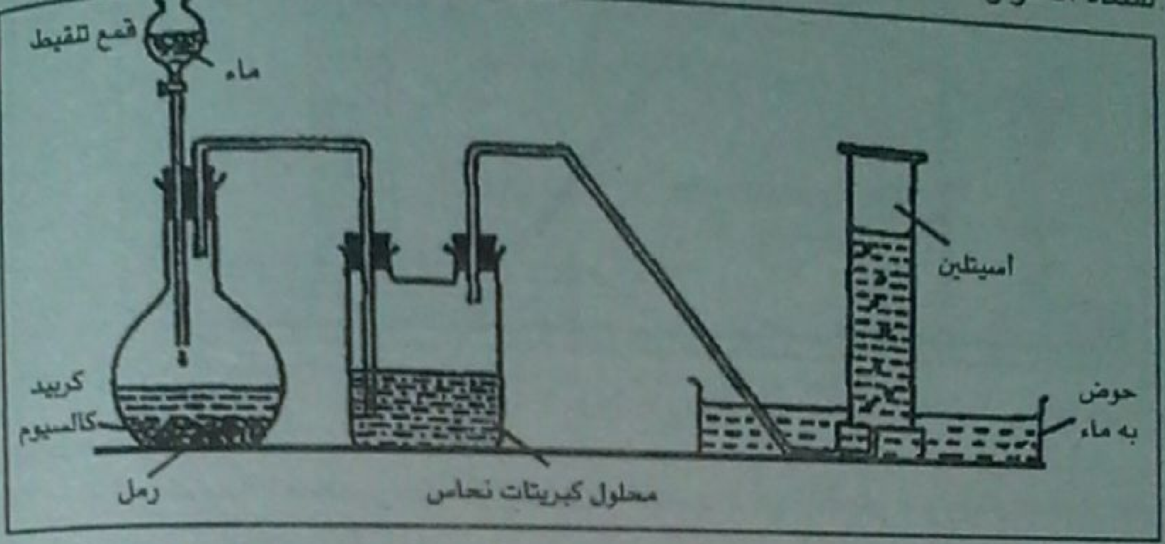
(ب) ثم تتحل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية بالحرارة وينتج الإيثين :

$$CH_3\,CH_2 - OSO_3\,H \xrightarrow[180^\circ C]{\Delta} H_2C = CH_2 + H_2\,SO_4$$

Scanned by CamScanner

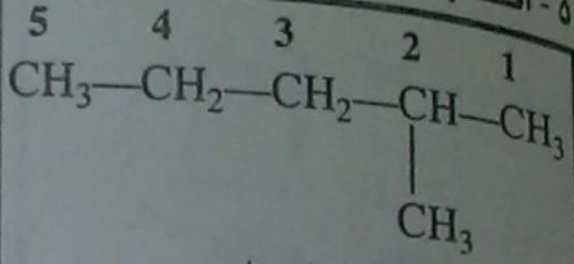
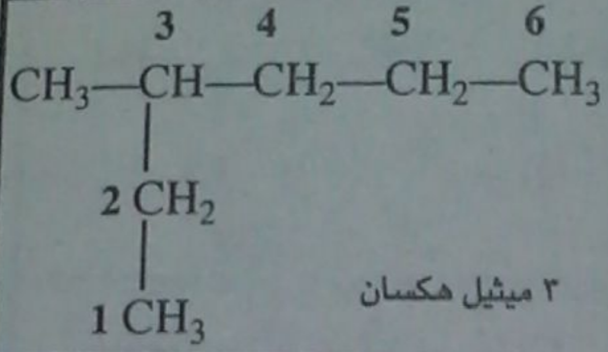
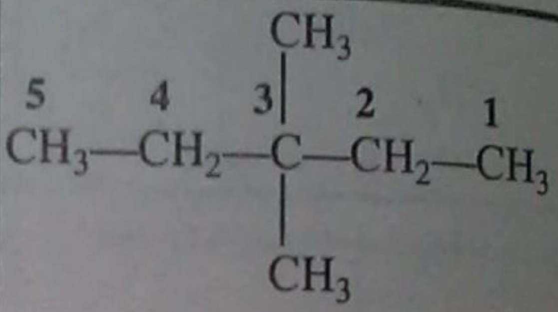
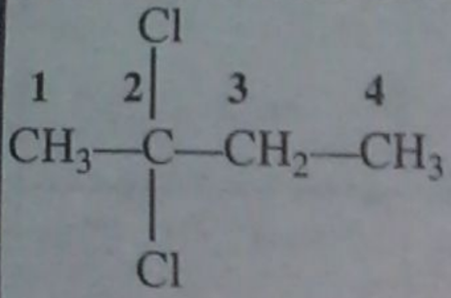
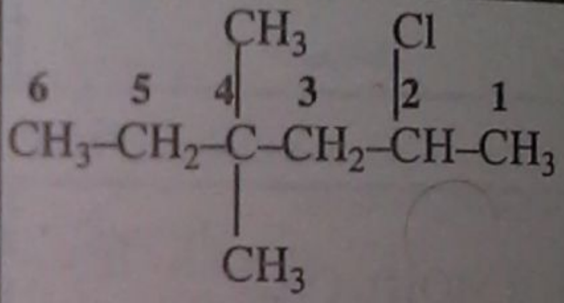
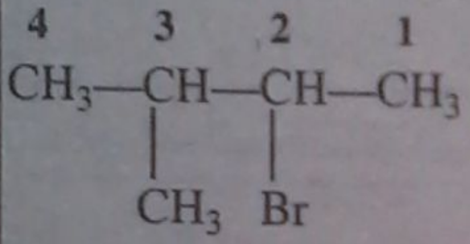
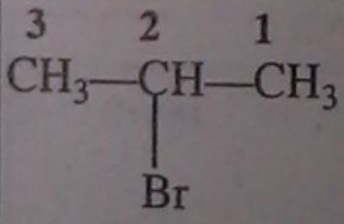
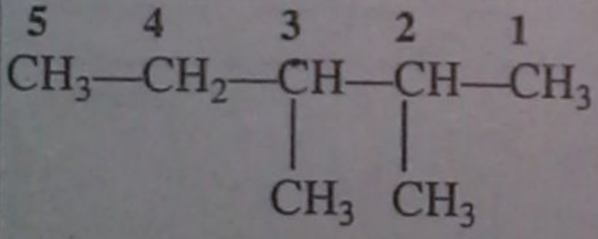
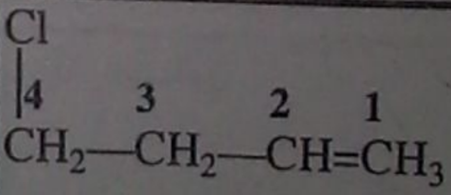
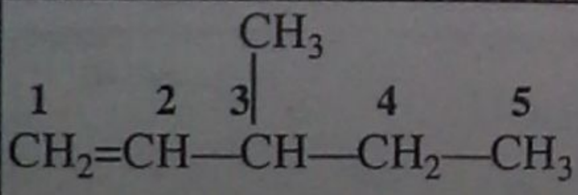
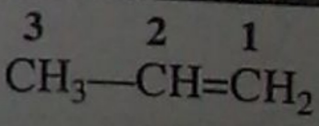
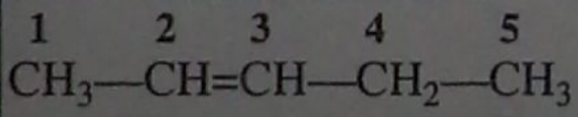
٤ - اذكر طريقة تحضير غاز الأسيتلين (الإيثاين) فى المعمل مع رسم الجهاز المستخدم وكتابة معادلة التفاعل .

ج : بتنقيط الماء على كربيد الكالسيوم فى وجود الرمل الذى يحمى الدورق من الكسر لشدة الحرارة الناتجة من التفاعل .

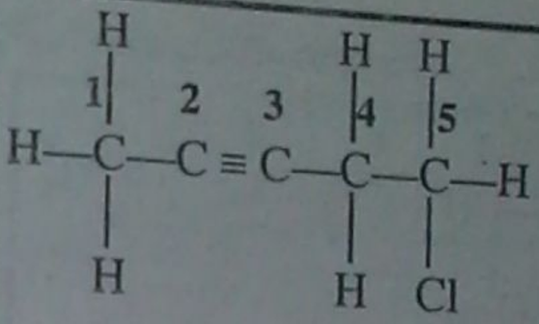


$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$$

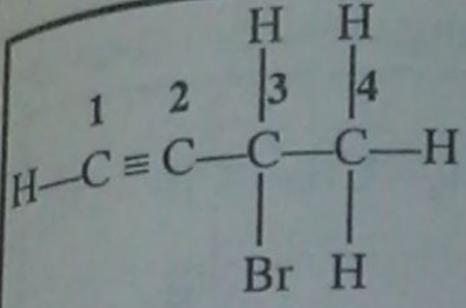
٥ - اكتب اسم كل من المركبات التالية حسب نظام الأيوباك :

 ٢ ميثيل بنتان	 ٣ ميثيل هكسان
 ٣-٣ ثنائى ميثيل بنتان	 ٢-٢ ثنائى كلوروبيوتان
 ٢ كلورو ٤ - ٤ ثنائى ميثيل هكسان	 ٢ برومو - ٣ ميثيل بيوتان
 ٢ برومو بروبان	 ٢-٣ ثنائى ميثيل بنتان
 ٤ كلورو - ١ بيوتين	 ٣ ميثيل - ١ بنتين
 ١- بروبين	 ٢- بنتين

Scanned by CamScanner



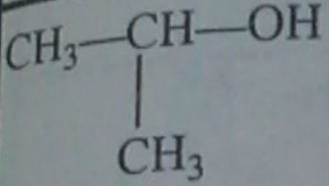
٥ كلورو - ٢ بنتاين



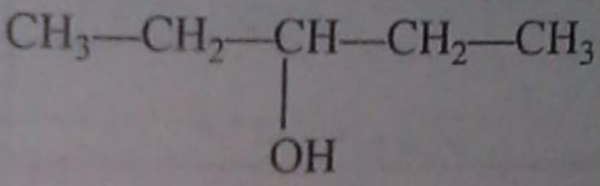
٣ برومو - ١ بيوتاين

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$

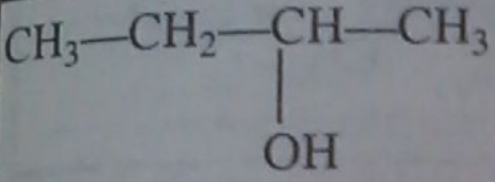
كحول بروبيلى عادى أو ١-بروبانول



كحول أيزوبروبيلى أو ٢-بروبانول



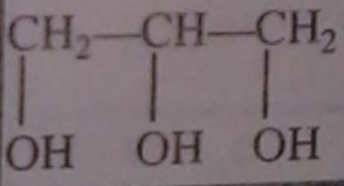
٣-بنتانول



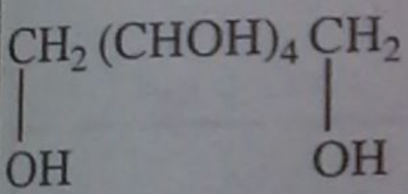
٢-بيوتانول

٦ - اكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات التالية :

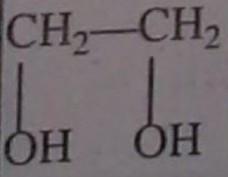
(١) الجليسرول



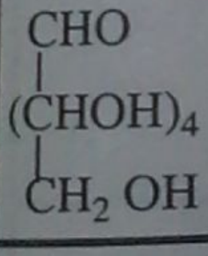
(٢) السوربيتول



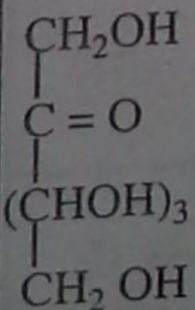
(٣) الإيثيلين جليكول



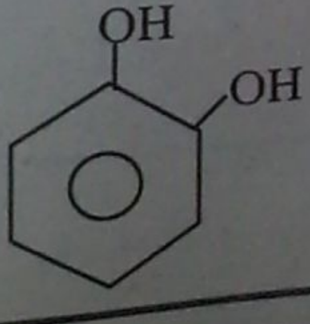
(٤) الجلوكوز



(٥) الفراكتوز

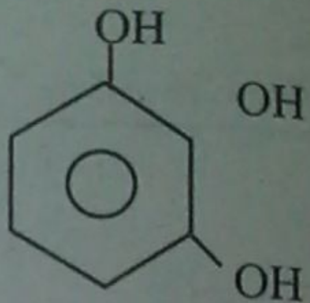


(٦) الكاتيكول



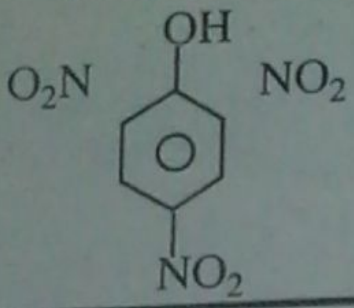
Scanned by CamScanner

(٧) البيروجالول

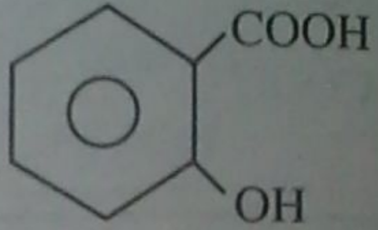


(٨) حمض البكريك

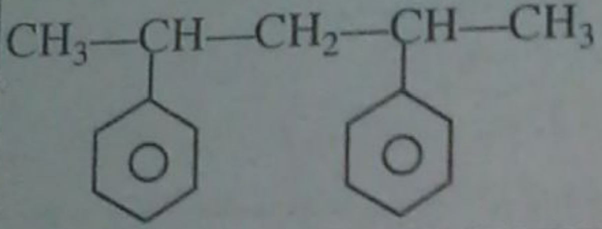
(٢، ٤، ٦ ثلاثى نيتروفينول)



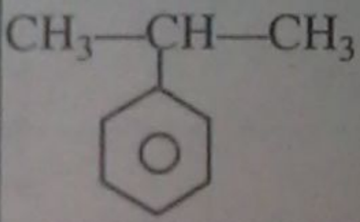
(٩) حمض سلسليك



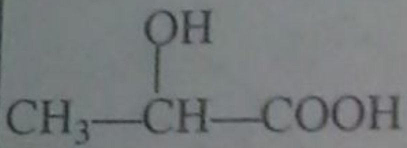
(١٠) ٢، ٤ ثنائى فينيل بنتان



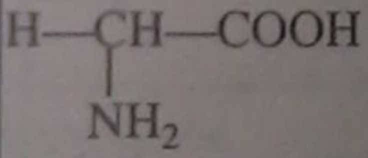
(١١) ٢ - فينيل بروبان



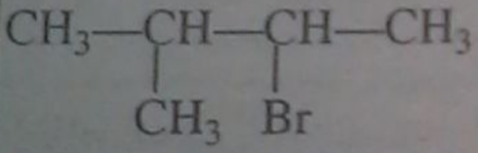
(١٢) حمض اللاكتيك



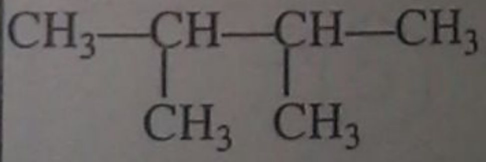
(١٣) حمض الجلايسين



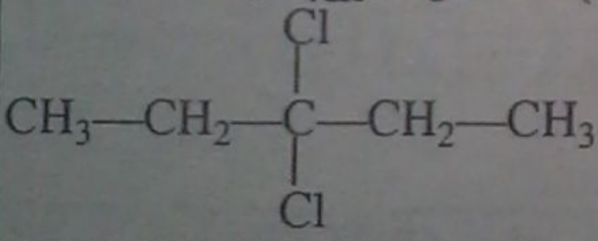
(١٤) ٢ برومو ٣ ميثيل بيوتان



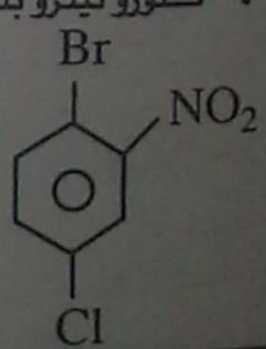
(١٥) ٢، ٣ ثنائى ميثيل بيوتان



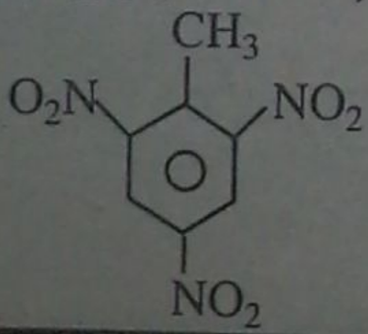
(١٦) ٣، ٣ ثنائى كلورو بنتان



(١٧) ١ - برومو ٤ - كلورو نيترو بنزين

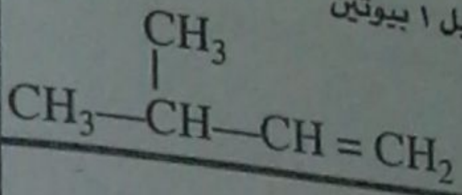


(١٨) T.N.T (٢، ٤، ٦ ثلاثى نيترو طولوين)

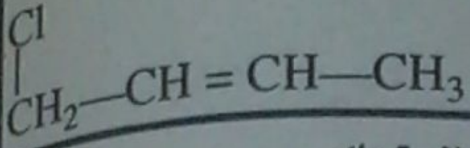


Scanned by CamScanner

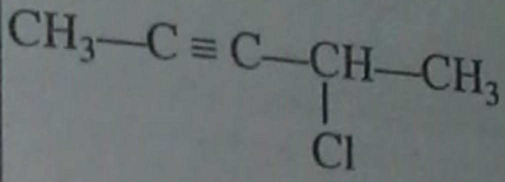
(١٩) ٣ ميثيل ١ بيوتين



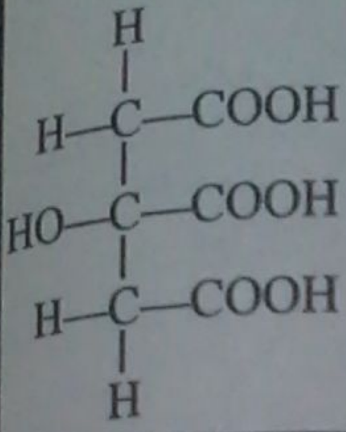
(٢٠) ١ - كلورو ٢ بيوتين



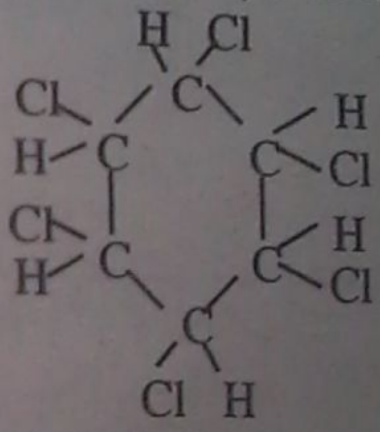
(٢١) ٤ - كلورو ٢ بنتاين



(٢٢) حمض الستريك

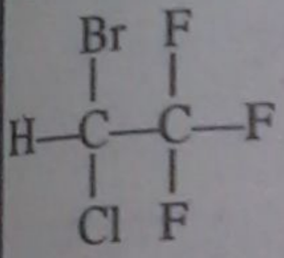


(٢٣) الجامكسان (سداسى كلوروبنزين)

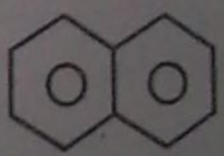


(٢٤) الهالوثان

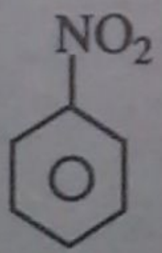
(١ برومو ١ كلورو ٢ ، ٢ ، ٢ ثلاثى فلورو إيثان)



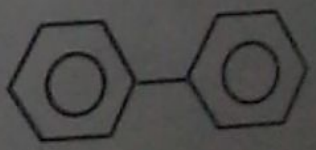
(٢٥) نفثالين ($C_{10}H_8$)



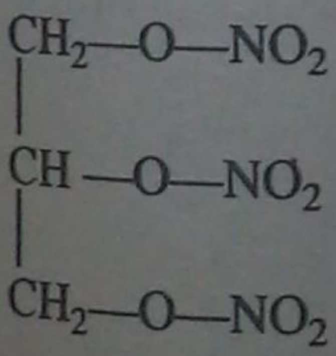
(٢٦) نيترو بنزين



(٢٧) ثنائى الفينيل ($C_{12}H_{10}$)

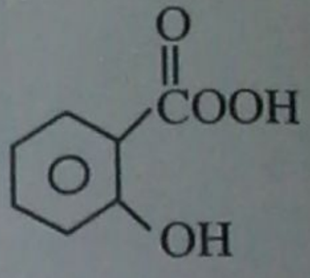


(٢٨) نيترو جليسرين

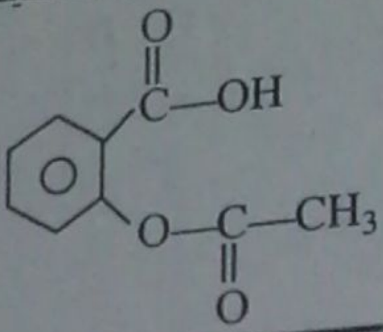


Scanned by CamScanner

(٢٩) زيت المروخ (سلسيلات ميثيل)



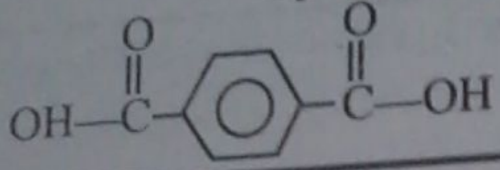
(٣٠) الأسبرين (اسيتيل حمض الساسليك)



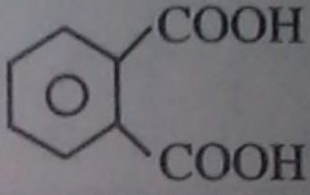
(٣١) حمض اكساليك

$$\begin{array}{l} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$$

(٣٢) حمض تيرفثاليك



(٣٣) حمض الفثاليك



(٣٤) بنزاميد

$$C_6H_5-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2$$

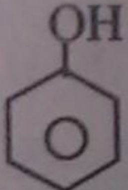
(٣٥) اسيتاميد

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2$$

(٣٦) حمض إيثانويك

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$$

(٣٧) فينول (حمض كربوليك)



(٣٨) إيثانال (اسيتالدهيد)

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$$

(٣٩) ميثانال (فورمالدهيد)

$$H-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$$

(٤٠) إستر ثلاثى الجليسريد

$$\begin{array}{l} CH_2-O-CO-R_1 \\ | \\ CH\ -O-CO-R_2 \\ | \\ CH_2-O-CO-R_3 \end{array}$$

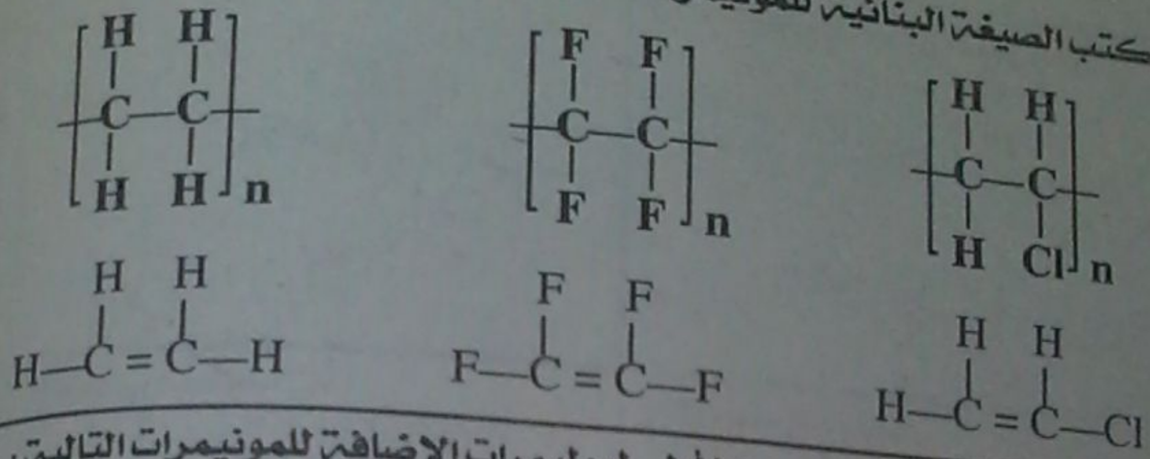
(٤١) كبريتات إيثيل هيدروجينية

$$\begin{array}{ccccccc} & H & & H & & & \\ & | & & | & & & \\ H- & C & - & C & -O- & SO_3H \\ & | & & | & & & \\ & H & & H & & & \end{array}$$

(٤٢) حمض البيوتيرك

$$C_3H_7-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$$

٧ - اكتب الصيغة البنائية للمونيمرات اللازمة لتحضير البوليمرات التالية :

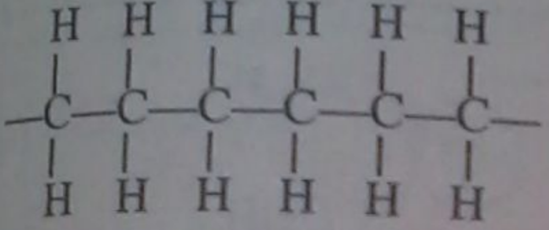


ج :

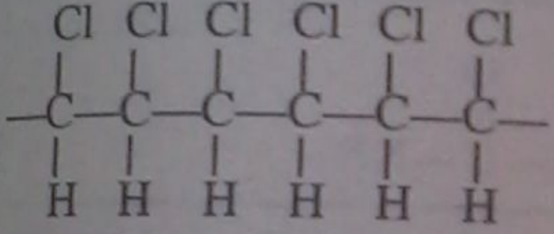
٨ - ارسم الثلاثة وحدات المتكررة الأولى لبوليمرات الإضافة للمونيمرات التالية :

(أ) الإيثين .　　(ب) ١ ، ٢ ثنائى كلوروايثين .　　(جـ) ٢-ميثيل ١-بروبين .

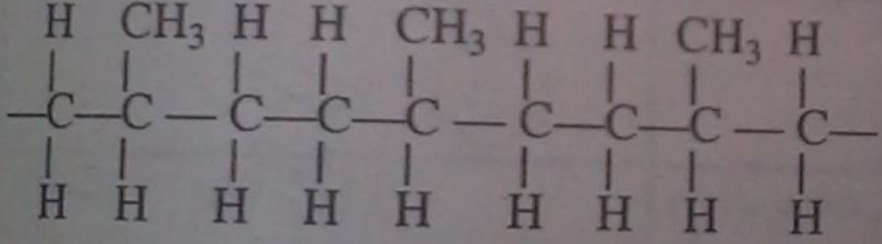
ج : (أ)



(ب)



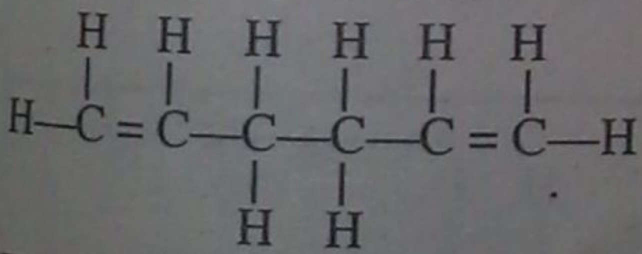
(جـ)



٩ - اكتب الصيغة البنائية للهيدروكربونات التالية :

(أ) هيدروكربون غير حلقى يحتوى على ٦ ذرات كربون و ٢ رابطة مزدوجة .

ج :

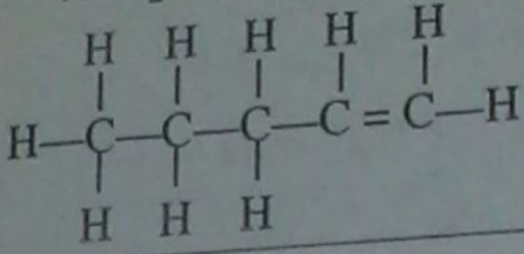


(ب) هيدروكربون غير حلقى يحتوى على ٦ ذرات كربون و ٣ روابط ثلاثية .

ج : $H-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-H$

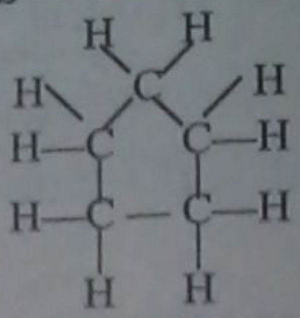
(جـ) هيدروكربون غير حلقى يحتوى على ٥ ذرات كربون ورابطة مزدوجة واحدة .

ج :



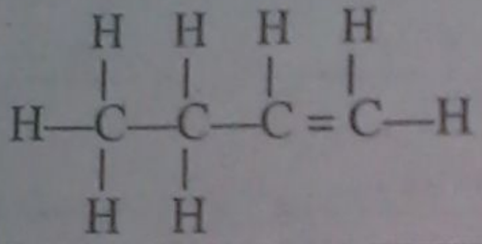
(د) هيدروكربون حلقى يحتوى على ٥ ذرات كربون وجميع الروابط احادية .

ج :



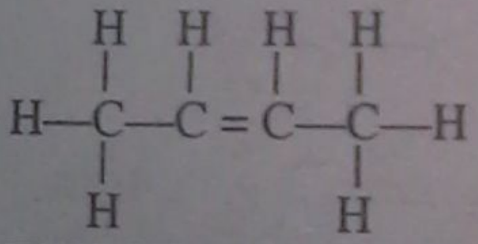
(هـ) الكين غير متماثل يحتوى على ٤ ذرات كربون .

ج :



(و) الكين متماثل يحتوى على ٤ ذرات كربون .

ج :



١٠- كيف تحصل على ... ؟ :

(١) كحول ثنائى الهيدروكسيل من كحول أحادى الهيدروكسيل .

$$CH_3—CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4\ /\ 180°C} C_2H_4 + H_2O$$

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{KMnO_4\ /\ (O)} CH_2OH—CH_2OH$$

---

(٢) الغاز المائى من خلات الصوديوم .

$$CH_3\,COO\,Na + Na\,OH \xrightarrow{CaO\ /\ \Delta} Na_2\,CO_3 + CH_4$$

$$CH_4 + H_2O \xrightarrow{725°C} CO + 3H_2$$

Scanned by CamScanner

(٣) حمض الأسيتيك من كربيد الكالسيوم .

$$CaC_2 + H_2O \xrightarrow{\text{تنقيط}} C_2H_2 \xrightarrow[HgSO_4\ 60°C]{H_2SO_4\ 40\% + H_2O} CH_3CHO \xrightarrow{(O)} CH_3COOH$$

(٤) ١ ، ٢ ثنائى برومو إيثان من الإيثانول .

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4\ /\ 180°C} CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$$

(٥) ١ ، ١ ثنائى برومو إيثان من كربيد الكالسيوم .

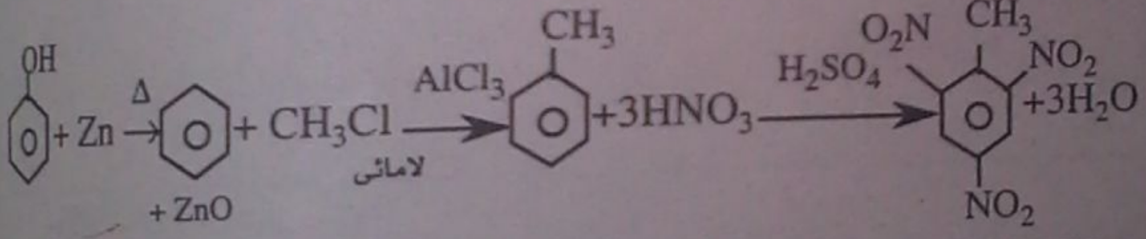
$$CaC_2 + H_2O \xrightarrow{\text{تنقيط}} H-C\equiv C-H + HBr \rightarrow CH_2 = CHBr + HBr \rightarrow CH_3CHBr_2$$

(٦) الميثان من كربيد الكالسيوم .

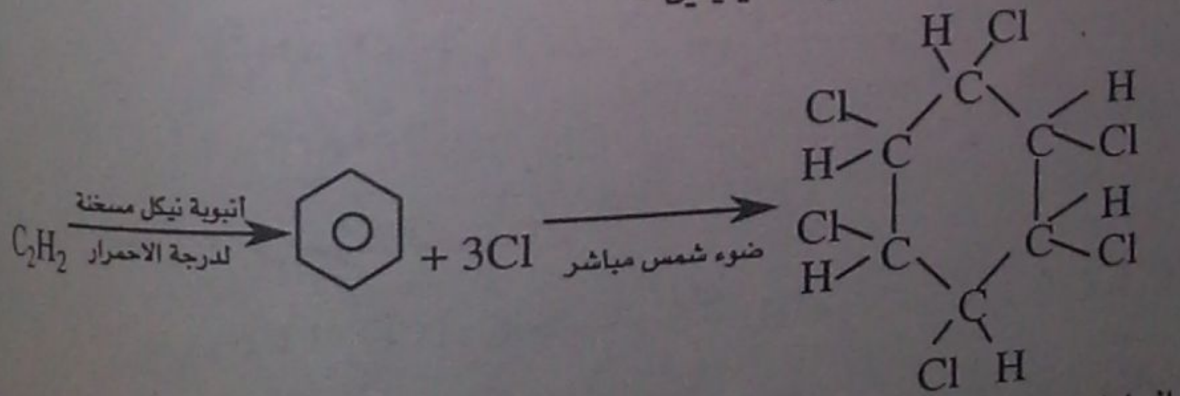
$$CaC_2 + H_2O \xrightarrow{\text{تنقيط}} C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4\ 60°C]{H_2SO_4\ 40\% + H_2O} CH_3CHO \xrightarrow{KMnO_4} CH_3COOH$$

$$CH_3COOH \xrightarrow{NaOH} NaOH + CH_3COONa \xrightarrow{CaO/\Delta} CH_4$$

(٧) T.N.T من الفينول .

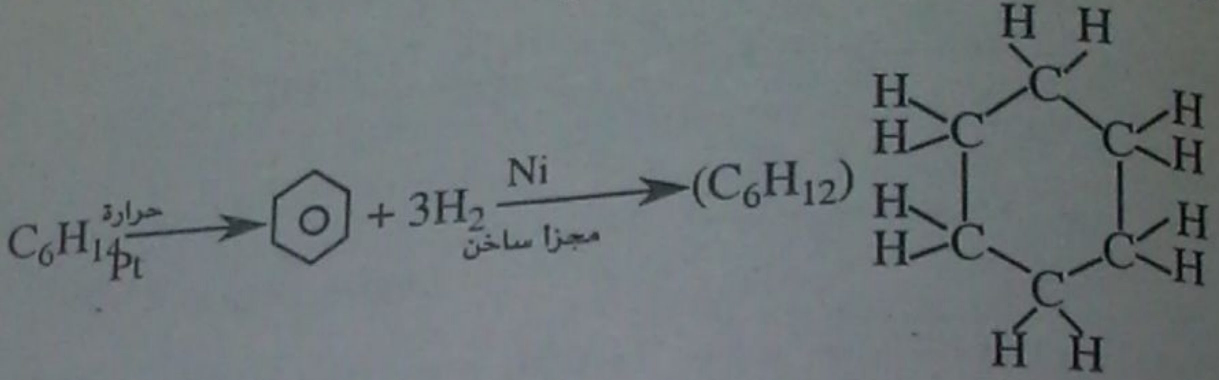


(٨) مبيد حشرى من الأسيتيلين .

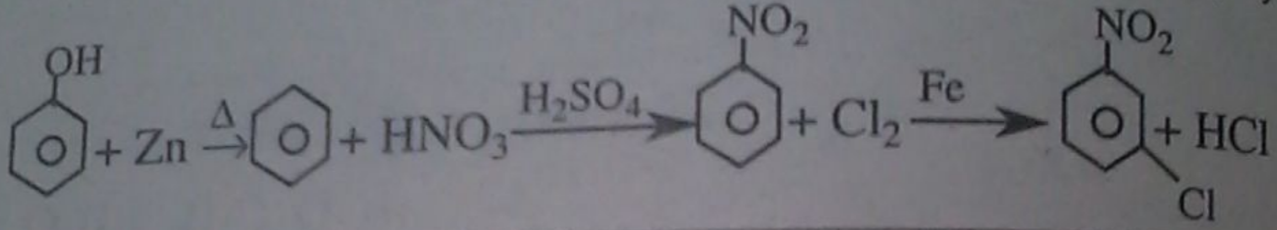


الجامكسان (سداسى كلوروبنزين)

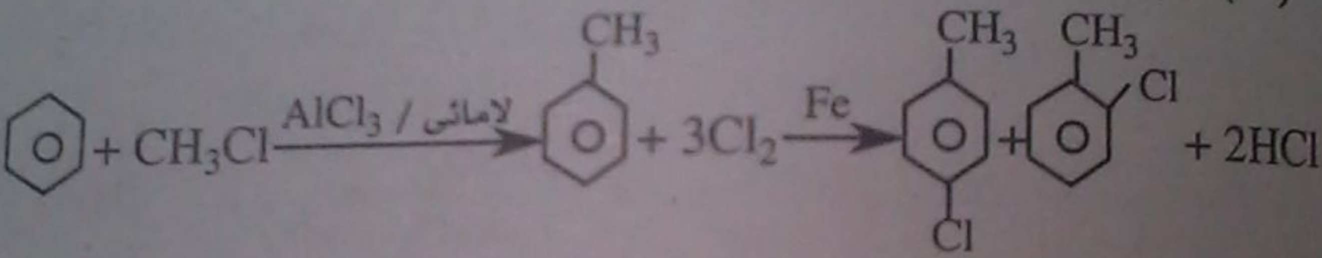
(٩) الهكسان الحلقى من الهكسان العادى .



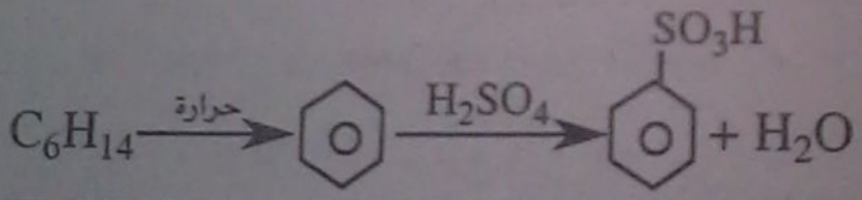
(١٠) ميتا كلورو نيترو بنزين من الفينول .



(١١) أرثو وبارا كلورو طولوين من البنزين .



(١٢) بنزين حمض السفونيك من الهكسان العادى .



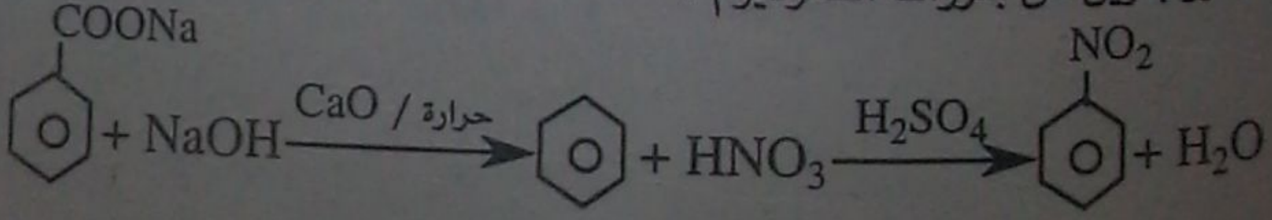
(١٣) الكلوروفورم من الميثان .

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{غير مباشر}]{\text{ضوء شمس}} CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow[\text{غير مباشر}]{\text{ضوء شمس}} CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow[\text{غير مباشر}]{\text{ضوء شمس}} CHCl_3$$

(١٤) الإيثان من الإيثانول .

$$C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4 / 180°C} C_2H_4 \xrightarrow{H_2 / Ni \text{ حرارة}} C_2H_6$$

(١٥) نيترو بنزين من بنزوات الصوديوم .



Scanned by CamScanner

(١٦) حمض الأسيتيك من منتجات بترولية .

$$\text{منتجات بترولية ثقيلة} \xrightarrow{\text{تكسير حفزى}} C_2H_4 \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4 + H_2O} C_2H_5OH \xrightarrow[2(O)]{\text{اكسدة تامة}} CH_3COOH$$

(١٧) الأسيتون من البروبين .

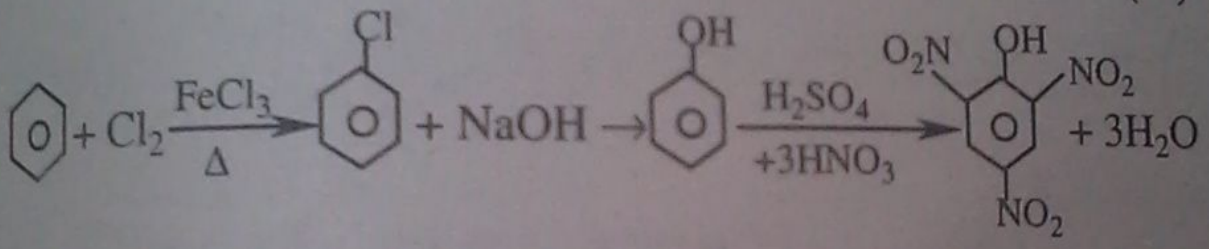
$$CH_3CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[(O)]{\text{اكسدة}} CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + H_2O$$

بروبانول — اسيتون

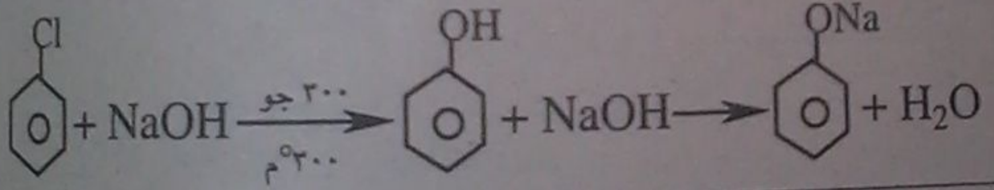
(١٨) الإيثير ثنائى الإيثيل من الإيثين (الإيثيلين) .

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4} 2CH_3CH_2OH \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

(١٩) حمض البكريك من البنزين .



(٢٠) فينوكسيد الصوديوم (فينات الصوديوم) من كلورو بنزين .



(٢١) الميثان من حمض الأسيتيك .

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO/\Delta} CH_4 + Na_2CO_3$$

(٢٢) إسترأسيتات الإيثيل من الإيثاين (الأسيتيلين) .

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4\ 60^\circ C]{H_2SO_4\ 40\%} CH_3CHO \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} H_2O + CH_3COOC_2H_5$$

Scanned by CamScanner

(٢٣) ثلاثى نترات الجلسرول من الجلسرين .

$$\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4 / Conc.} \begin{array}{l} CH_2-O-NO_2 \\ | \\ CH-O-NO_2 \\ | \\ CH_2-O-NO_2 \end{array} + 3H_2O$$

(٢٤) الإيثير ثنائى الإيثيل من يوديد الإيثيل .

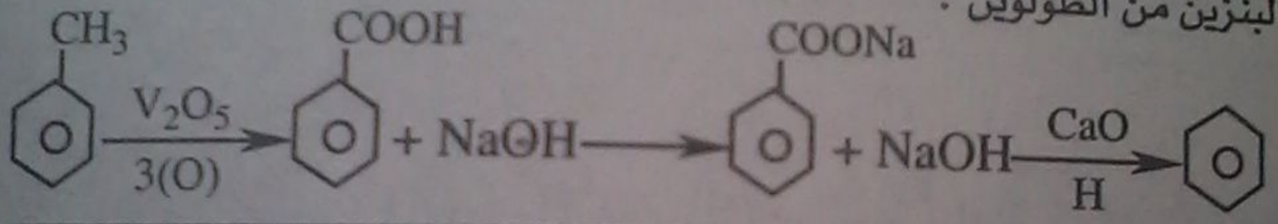
$$2C_2H_5I + 2KOH \xrightarrow{\text{مائية}} 2C_2H_5OH \xrightarrow[140°C]{H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

(٢٥) الأسيتاميد من الإيثين .

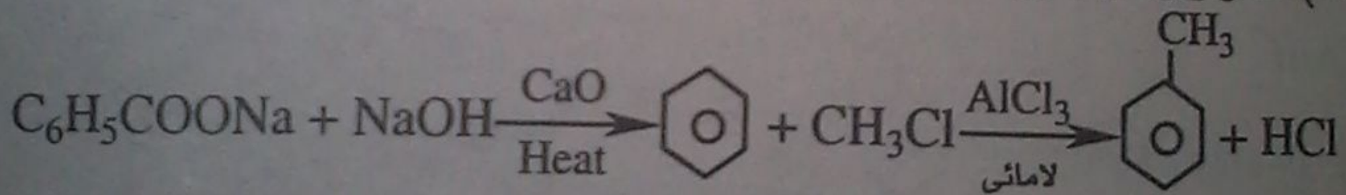
$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow[110°C]{H_2SO_4} C_2H_5OH \xrightarrow[2(O)]{\text{أكسدة تامة}} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

$$NH_3 + CH_3COOC_2H_5 \longrightarrow C_2H_5OH + CH_3CONH_2$$

(٢٦) البنزين من الطولوين .



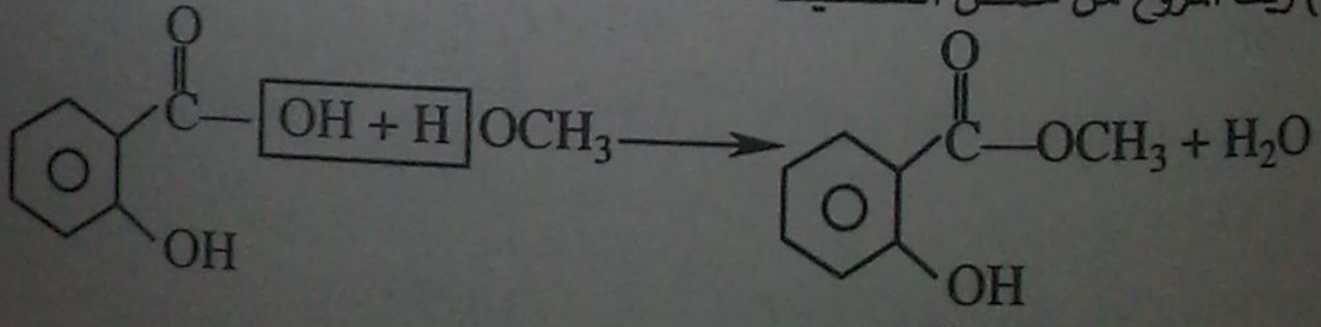
(٢٧) الطولوين من بنزوات الصوديوم .



(٢٨) الإيثير ثنائى الإيثيل من حمض الأسيتيك .

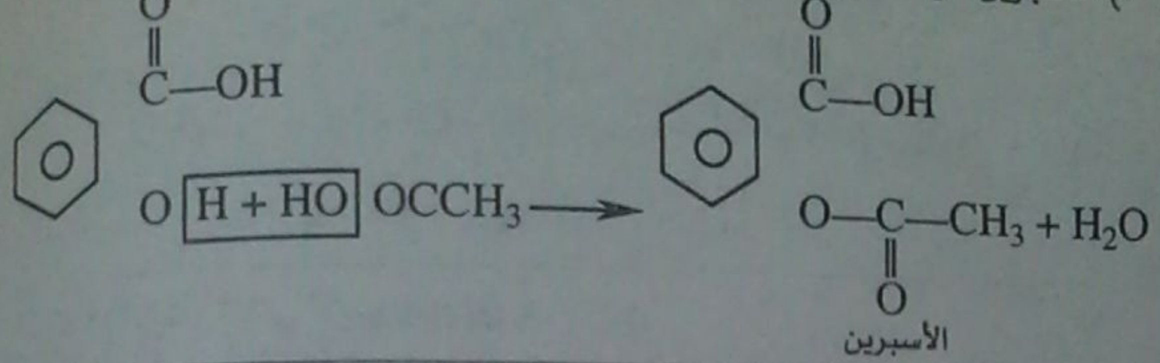
$$CH_3COOH + 2H_2 \xrightarrow[200°C]{CuCrO_4} 2C_2H_5OH \xrightarrow[140°C]{H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5$$

(٢٩) زيت المروخ من حمض السلسليك .

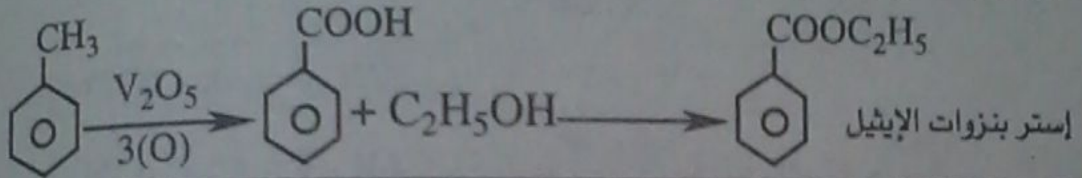


زيت المروخ

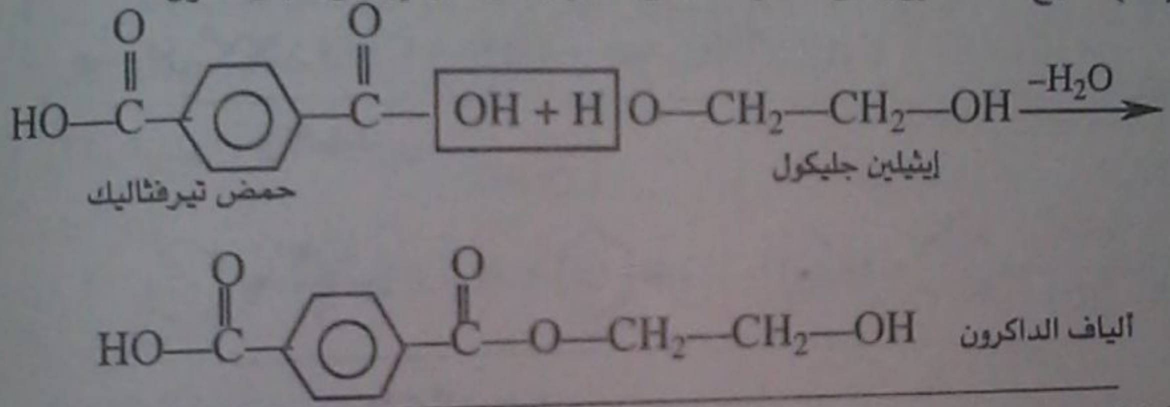
(٣٠) الأسبرين من حمض السلسليك .



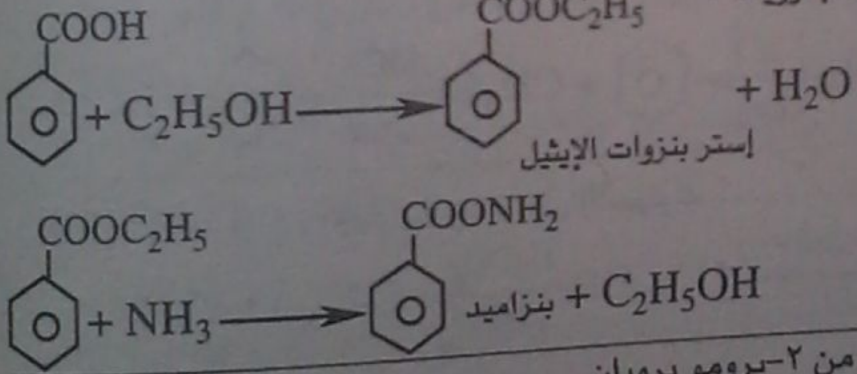
(٣١) إستر بنزوات الإيثيل من الطولوين .



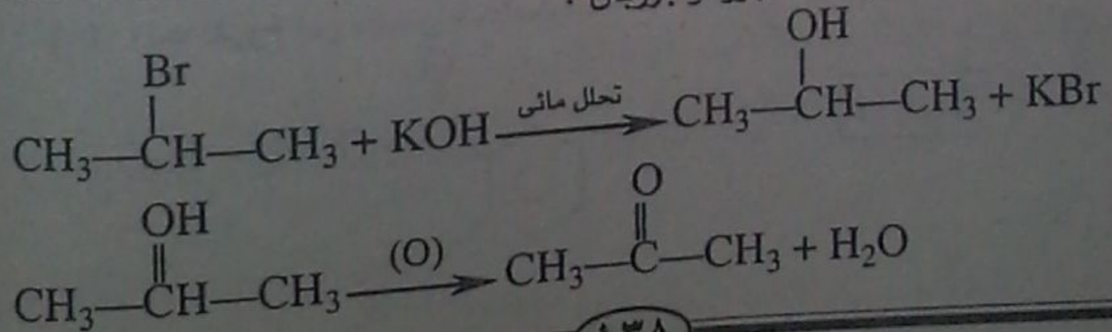
(٣٢) نسيج الداكرون من أسترة حمض التيرفيثاليك والإيثيلين جليكول .



(٣٣) بنزاميد من حمض البنزويك .



(٣٤) أسيتون (بروبانون) من ٢-برومو بروبان .



Scanned by CamScanner

١١ - وضح بالمعادلات تأثير الصودا الكاوية على كل من ... :

(١) يوديد الإيثيل .

$$C_2H_5I + NaOH \xrightarrow{\Delta} C_2H_5OH + NaI$$

(٢) أسيتات الإيثيل . (التحلل المائى بالتسخين مع قلوى مائى)

$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$$

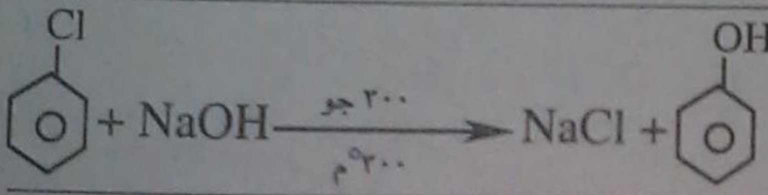
(٣) بنزوات الإيثيل .

$$C_6H_5COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow C_6H_5COONa + C_2H_5OH$$

(٤) حمض الإيثانويك .

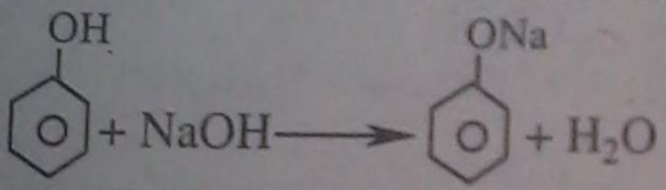
$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

(٥) كلوروبنزين .



الفينول

(٦) حمض الكربوليك (الفينول).



١٢ - وضح بالمعادلات تفاعل الماء مع كل من ... :

(١) الميثان .

$$CH_4 + H_2O \xrightarrow{725°C} CO + 3H_2$$

(٢) الإيثين (الإيثيلين).

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4 / 110°C} CH_3—CH_2—OH$$

(٣) كربيد الكالسيوم .

$$CaC_2 + 2H.OH \rightarrow Ca\,(OH)_2 + H—C\equiv C—H$$

(٤) الإيثاين (الأسيتيلين).

$$H–C\equiv C–H + H_2O \xrightarrow[HgSO_4 / 60°C]{H_2SO_4 / 40\%} \boxed{H—\overset{H}{\overset{|}{C}} = \overset{OH}{\overset{|}{C}}—H} \longrightarrow CH_3CHO$$

كحول الفينيل
مركب غير ثابت

أسيتالدهيد
(إيثانال)

(٥) ٢-ميثيل - ٢-بيوتين .

$$CH_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}=CH-CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{\underset{\large OH}{|}}{\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}}-CH_2-CH_3$$

٢- ميثيل - ٢-بيوتانول

(٦) بروبين .

$$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{\underset{\large OH}{|}}{CH}-CH_3$$

٢-بروبانول

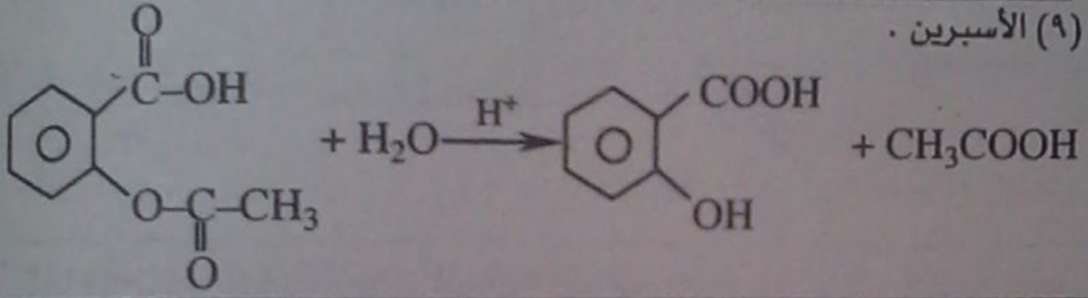
(٧) إيثوكسيد الصوديوم .

$$C_2H_5ONa + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$$

(٨) أسيتات الإيثيل . (التحلل المائى فى وسط حمضى)

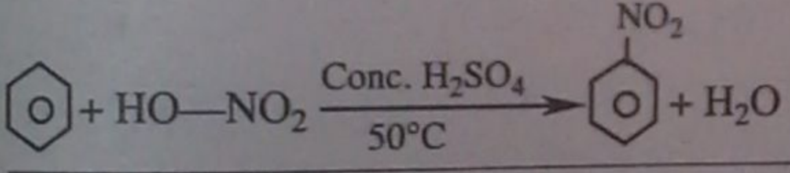
$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

(٩) الأسبرين .

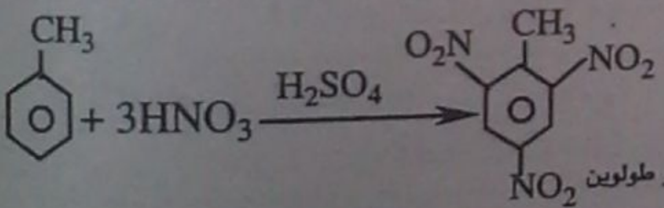


١٢ - وضح بالعادلات تفاعل نيترة كل من ... :

(١) البنزين .



(٢) الطولوين .



٢ ، ٤ ، ٦ ثلاثى نيترو طولوين

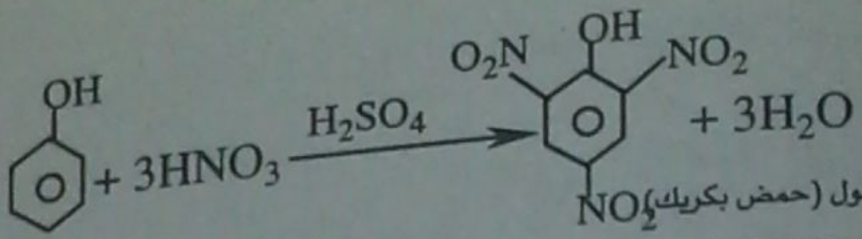
(٣) الجليسرول .

$$\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + 3HO-NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4\ /\ Conc.} \begin{array}{l} CH_2-O-NO_2 \\ | \\ CH-O-NO_2 \\ | \\ CH_2-O-NO_2 \end{array} + 3H_2O$$

نيترو جليسرين

Scanned by CamScanner

(٤) الفينول .



٢، ٤، ٦ ثلاثى نيترو فينول (حمض بكريك)

١٤ - وضح بالمعادلات تفاعل النشادر مع كل من ... :

(١) إستراسيتات الإيثيل .

$$CH_3COOC_2H_5 + NH_3 \rightarrow CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$$

أسيتات الإيثيل — أسيتاميد

(٢) إستر بنزوات الإيثيل .

$$C_6H_5COOC_2H_5 + NH_3 \rightarrow C_6H_5CONH_2 + C_2H_5OH$$

بنزوات الإيثيل — بنزاميد

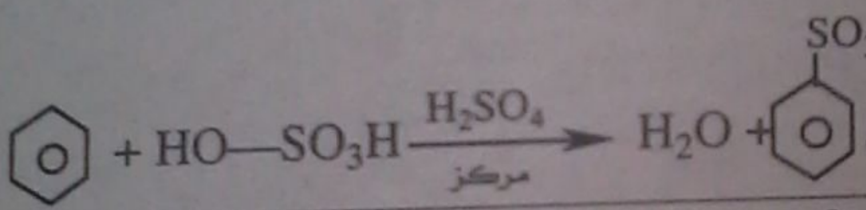
(٣) حمض الأسيتيك .

$$-NH_2 + HCH_2COOH \rightarrow NH_2CH_2COOH$$

مجموعة امينو — حمض أسيتيك — حمض جلايسين (حمض امينوأسيتيك)

١٥ - وضح بالمعادلات تفاعل حمض الكبريتيك مع كل من ... :

(١) البنزين .



حمض بنزين سلفونيك

(٢) الإيثانول عند درجة ١٨٠°م .

$$C_2H_5OH \xrightarrow[180°C]{H_2SO_4} H-\underset{H}{\underset{|}{C}}=\underset{H}{\underset{|}{C}}-H + H_2O$$

(٣) الإيثانول عند ١٤٠°م .

$$2C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4 / 140°C} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

إثير ثنائى الإيثيل

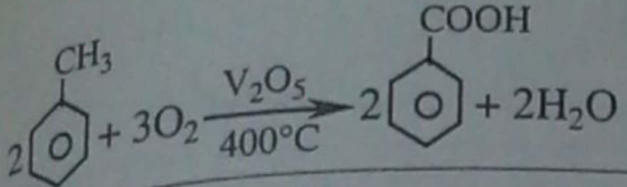
(٤) الإيثانول عند ٨٠°م .

$$CH_3-CH_2-OH + HOSO_3H \xrightarrow{80°C} CH_3-CH_2-OSO_3H + H_2O$$

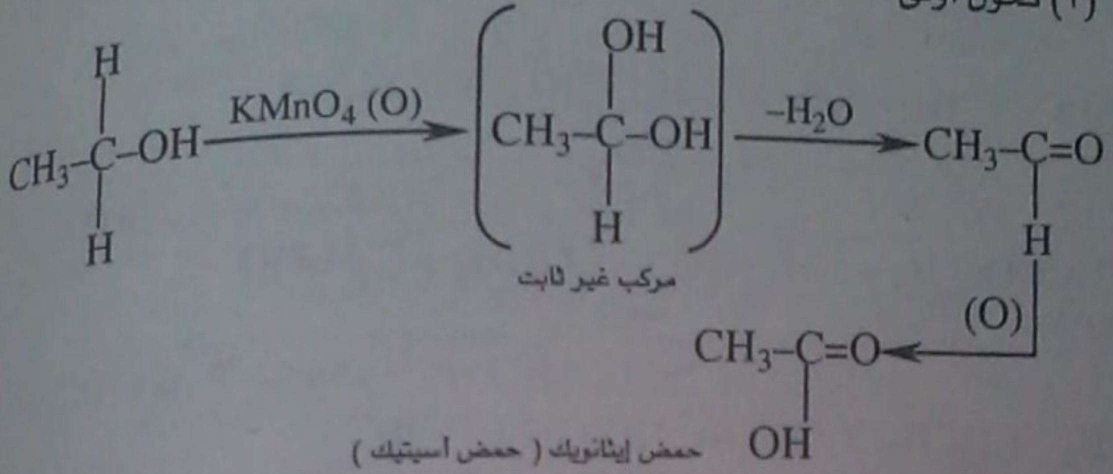
كبريتات إيثيل هيدروجينية

١٦ - وضح بالمعادلات تفاعل أكسدة كل من ... :

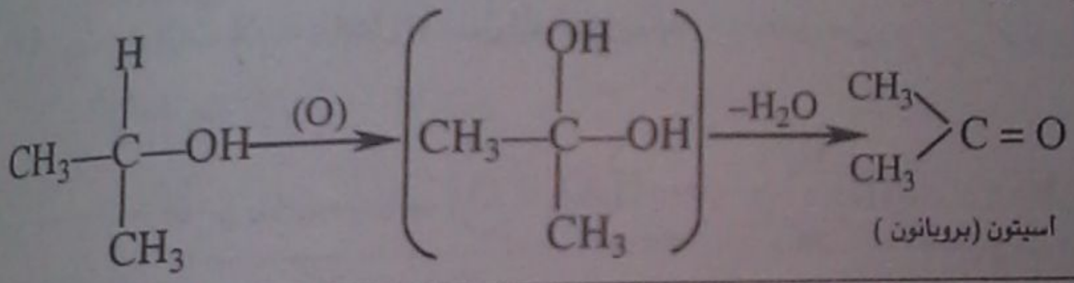
(١) الطولوين .



(٢) كحول أولى .



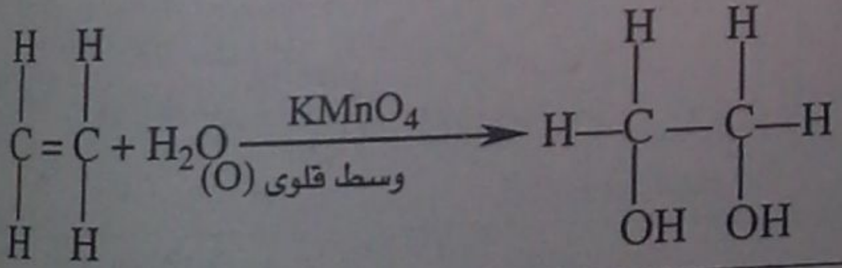
(٣) كحول ثانوى .



(٤) كحول ثالثى .

لا يتأكسد لعدم اتصال مجموعة الكاربينول بذرات هيدروچين .

(٥) الإيثين .



(٦) الميثان .

$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O +$ طاقة

١٧ - من الألكين، كيف نحصل على كحول أولى وثانوى وثالثى ؟ :

الإيثين هو الألكين الوحيد الذى يعطى كحول أولى بالإماهة الحفزية .
أما بقية الألكينات فتعطى كحولات ثانوية أو ثالثية (قاعدة ماركونيكوف) .

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$$

إيثين — إيثانول (كحول أولى)

$$CH_3{-}CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} (CH_3)_2CHOH$$

بروبين — ٢ بروبانول (كحول ثانوى)

$$(CH_3)_2C = CH{-}CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3{-}C(CH_3)_2{-}CH_2{-}CH_3$$

٢ ميثيل - ٢ بيوتين — ٢ ميثيل - ٢ بيوتانول (كحول ثالثى)

---

١٨ - من هاليد مناسب، كيف نحصل على كحول أولى وثانوى وثالثى ؟

$$C_2H_5I + NaOH \xrightarrow{\text{تحلل مائى } \Delta} C_2H_5OH + NaI$$

$$(CH_3)_2CHBr + NaOH \xrightarrow{\text{غليان}} (CH_3)_2CHOH + NaBr$$

٢ بروموبروبان — ٢ بروبانول

$$(CH_3)_3CCl + KOH \longrightarrow (CH_3)_3C{-}OH + KCl$$

كلوريد بيوتيل ثالثى — بيوتانول ثالثى

---

١٩ - ما الهاليد المناسب لتحضير ... ؟ :

(أ) الميثانول . (ب) ٢ بيوتانول . (جـ) ٢ ميثيل - ٢ بنتانول .

ج :(أ) الميثانول :

$$CH_3Cl + NaOH \xrightarrow[\text{غليان}]{\text{تحلل مائى}} CH_3OH + NaCl$$

كلوريد ميثيل — ميثانول

(ب) ٢ بيوتانول :

$$CH_3CH_2CHClCH_3 + NaOH \xrightarrow[\text{غليان}]{\text{تحلل مائى}} CH_3CH_2CH(OH){-}CH_3 + NaCl$$

٢ كلورو بيوتان — ٢ بيوتانول

Scanned by CamScanner

(جـ) ٢ ميثيل - ٢ بنتانول :

$$CH_3CH_2-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-Cl + NaOH \rightarrow CH_3CH_2CH_2-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH + NaCl$$

٢ ميثيل ٢ - كلوروبنتان   ٢ - ميثيل ٢ - بنتانول

---

٢٠ - من إستر بنزوات الإيثيل ، كيف تحصل على ... ؟

(أ) الإيثين (الإيثيلين) .   (ب) الهكسان الحلقى

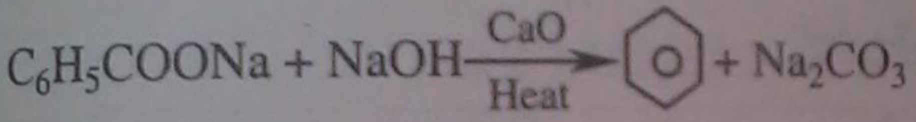
ج : (أ) الإيثين (الإيثيلين) :

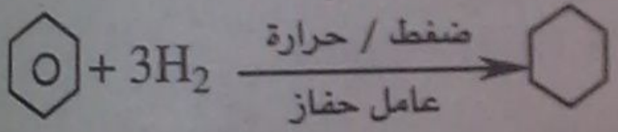
$$C_6H_5COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow C_6H_5COONa + C_2H_5OH$$

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4\,/\,180°C} H_2C=CH_2 + H_2O$$

الإيثـــين

(ب) الهكسان الحلقى :





---

٢١ - وضح بالمعادلات التحلل الحرارى والتحلل المائى لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية.

ج : التحلل الحرارى :

$$CH_3-CH_2-OSO_3H \xrightarrow{١٨٠°م} CH_2=CH_2 + H_2SO_4$$

التحلل المائى :

$$CH_3-CH_2-OSO_3H + H_2O \xrightarrow{١١٠°م} CH_3-CH_2OH + H_2SO_4$$

---

٢٢ - وضح بالمعادلات تفاعل إضافة محلول البروم للإيثيلين ، ثم التحلل المائى للمركب الناتج .

$$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br$$

٢ ، ١ ثنائى برومو إيثان

$$CH_2Br-CH_2Br + KOH \xrightarrow{\text{وسط مائى}} CH_2OH-CH_2OH$$

إيثيلين جليكول

Scanned by CamScanner

٢٣ - ما المواد اللازمة لتحضير كل من ... ؟ :

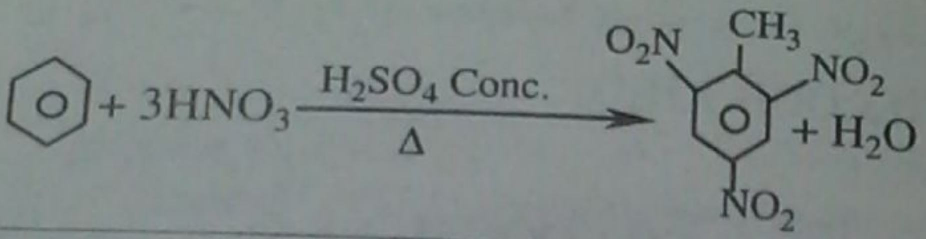
(أ) ٢، ٤، ٦ ثلاثى نيترو طولوين .

(ب) كلورو بنزين .

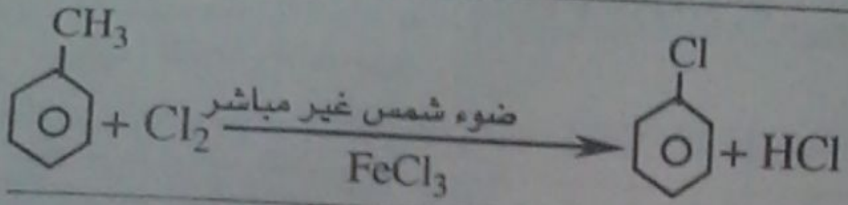
(جـ) طولوين .

(د) حمض بنزين سلفونيك .

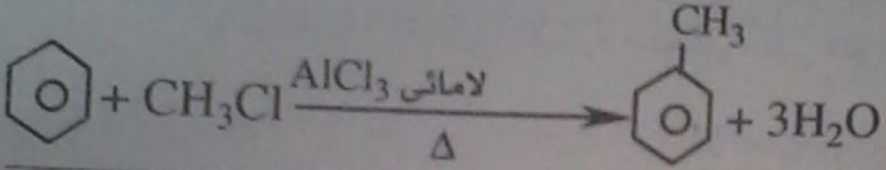
ج : (أ)



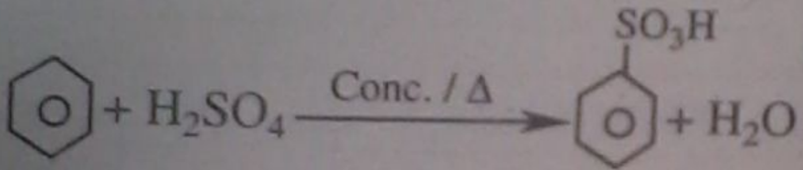
(ب)



(جـ)



(د)



٢٤ - رتب الخطوات الآتية للحصول على البنزاميد من كربيد الكالسيوم :

- البلمرة الثلاثية . - التحلل النشادرى . - تفاعل فريدل كرافت .

- أكسدة فى الهواء . - تفاعل تكوين الإستر . - التفاعل مع الماء .

ج : (أ) التفاعل مع الماء . $CaC_2 + 2HOH \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

(ب) البلمرة الثلاثية . $3C_2H_2 \xrightarrow{Ni/\Delta} C_6H_6$

(جـ) تفاعل فريدل كرافت $C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow{Al\,Cl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$

(د) أكسدة فى الهواء $C_6H_5CH_3 + 3/2\, O_2 \xrightarrow[\Delta]{V_2O_5} C_6H_5COOH + H_2O$

(هـ) تفاعل تكوين الإستر .

$$C_6H_5COOH + C_2H_5OH \xrightarrow[\text{جاف}]{HCl} C_6H_5COO\,C_2H_5 + H_2O$$

(و) التحلل النشادرى .

$$C_6H_5COO\,C_2H_5 + NH_3 \rightarrow C_6H_5CONH_2 + C_2H_5OH$$

Scanned by CamScanner

٢٥ - رتب الخطوات الآتية للحصول على أسيتاميد من الإيثانول :
- الأكسدة بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة .
- التحلل النشادرى .
- تفاعل تكوين الإستر .

ج : (أ) الأكسدة بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة .

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{2O} CH_3COOH + H_2O$$

(ب) تفاعل تكوين الإستر .

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

(جـ) التحلل النشادرى .

$$CH_3COO\,C_2H_5 + NH_3 \rightarrow CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$$

٢٦ - رتب الخطوات الآتية للحصول على الميثانول من الإيثانول :
(هلجنة - تعادل - اكسدة - تحلل مائى قلوى - تقطير جاف)

ج : (أ) اكسدة .

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{(O)} CH_3CHO + H_2O$$

$$CH_3CHO \xrightarrow{(O)} CH_3COOH$$

(ب) تعادل .

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COO\,Na + H_2O$$

(جـ) تقطير جاف .

$$CH_3COO\,Na + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

(د) هلجنة .

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس غير مباشر}} CH_3Cl + HCl$$

(هـ) التحلل المائى القلوى

$$CH_3Cl + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_3OH + NaCl$$

٢٧ - رتب المركبات الآتية حسب درجة الغليان ، مع ذكر السبب :
(إيثان - حمض إيثانويك - إيثانول)

ج : الترتيب التصاعدى : إيثان ⟵ إيثانول ⟵ حمض إيثانويك

السبب :

- الإيثان لا يحتوى على مجموعة هيدروكسيل ، ولذلك لا تتكون روابط هيدروجينية بين الجزيئات .
- الإيثانول يحتوى على مجموعة OH تستطيع تكوين رابطة هيدروجينية بين الجزيئات.
- حمض الإيثانويك يحتوى على مجموعة كربوكسيل COOH تستطيع تكوين رابطتين هيدروجينيتين بين الجزيئات .

Scanned by CamScanner

٢٨ - رتب المركبات الآتية تصاعديًا حسب درجة الغليان، مع ذكر السبب :
(إيثيلين جليكول - إيثانول - جلسرول - سوربيتول)

ج : الترتيب التصاعدى : إيثانول ← إيثيلين جليكول ← جلسرول ← سوربيتول
السبب : زيادة مجموعات الهيدروكسيل التى تسبب زيادة الروابط الهيدروچينية المتكونة بين الجزيئات .

---

٢٩ - رتب المركبات الآتية تصاعديًا حسب درجة الغليان، مع ذكر السبب :
(إستر فورمات الميثيل - حمض الأسيتيك - الكحول الإيثيلى)

ج : الترتيب التصاعدى : إستر فورمات الميثيل ← الكحول الإيثيلى ← حمض الأسيتيك
السبب :
- الإستر لا يحتوى على مجموعات هيدروكسيل ، ولذلك لا يستطيع تكوين روابط هيدروچينية بين الجزيئات .
- الكحول الإيثيلى يحتوى على مجموعة هيدروكسيل التى تستطيع تكوين رابطة هيدروچينية بين الجزيئات .
- حمض الأسيتيك يحتوى على مجموعة كربوكسيل التى تستطيع تكوين رابطتين هيدروچينيتين بين الجزيئات .

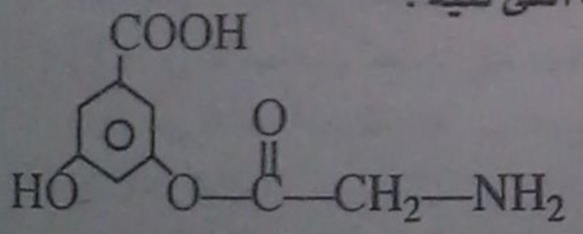
---

٣٠ - رتب المركبات الآتية تصاعديًا حسب الحامضية :
(حمض البنزويك - الإيثانول - حمض الأسيتيك - الفينول - حمض الهيدروكلوريك)

ج : الترتيب التصاعدى :
الإيثانول ← الفينول ← حمض الأسيتيك ← حمض البنزويك ← حمض الهيدروكلوريك

---

٣١ - « تتميز مشتقات الهيدروكربونات باحتوائها على مجموعات وظيفية » .
تفحص المركب التالى ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :



(أ) اذكر المجموعات الوظيفية التى توجد بهذا المركب .
(ب) حدد المجموعات الوظيفية التى ... :
١ - تحدث فورانًا عند معالجة المركب بواسطة كربونات الصوديوم .
٢ - تكون مسئولة عن ظهور لون بنفسجى عند تفاعل المركب مع كلوريد الحديد III
٣ - يمكنها تكوين إستر عند تفاعل المركب مع الكحول .
٤ - يمكنها تكوين إستر عند تفاعل المركب مع حمض الإيثانويك .
٥ - يمكن أن يحدث لها تحلل نشادرى .
٦ - لا يمكنها التفاعل مع بيكربونات الصوديوم ، ولكنها تتفاعل من هيدروكسيد الصوديوم .

Scanned by CamScanner

ج: (أ) $-COOH$ و $-OH$ و $-NH_2$ و $-COO-$

(ب) ١ - $-COOH$ ٢ - $-OH$ ٣ - $-COOH$

٤ - $-OH$ ٥ - $-OCOCH_2NH_2$ ٦ - $-OH$

٣٢ -

٢ - بروبانول	١ - بروبانول	حمض البكريك
٢ - ميثيل ١ - بروبانول	٢ - ميثيل ٢ - بروبان	كاتيكول

اختر من الجدول السابق مركب او مركبات ... :

(أ) من الكحولات الأولية . (ب) من الكحولات الثانوية .

(جـ) من الفينولات . (د) كحول ينتج عن أكسدته ألدهيد .

(هـ) كحول ينتج عن أكسدته كيتون . (و) ناتج نيترة الفينول .

(ز) مشتق ثنائى للبنزين . (ح) مشتق رباعى للبنزين .

ج : (أ) ١ - بربانول ، ٢ - ميثيل ١ - بروبانول (ب) ٢ - بروبانول

(جـ) كاتيكول ، حمض البكريك (د) ١ - بروبانول

(هـ) ٢ - بروبانول (و) حمض البكريك

(ز) كاتيكول (ح) حمض البكريك

٣٣ -

حمض أسيتيك	حمض فورميك	حمض أكساليك
فورمات الإيثيل	أسيتات الميثيل	أسيتات الإيثيل

اختر من الجدول السابق مركب او مركبات ... :

(أ) من الأحماض أحادية الكربوكسيل . (ب) من الإسترات العضوية .

(جـ) من الأحماض ثنائية القاعدية . (د) إستر حمض الإيثانويك .

(هـ) مركبان أيزوميران . (و) بالتحلل النشادرى ينتج عنه أسيتاميد.

(ز) يحدث فورانًا عند التفاعل مع بيكربونات الصوديوم .

(ح) يسمى وفقًا لنظام الأيوباك ميثانوات الإيثيل .

ج : (أ) حمض أسيتيك - حمض فورميك

(ب) فورمات الإيثيل - أسيتات الميثيل - أسيتات الإيثيل

(جـ) حمض أكساليك

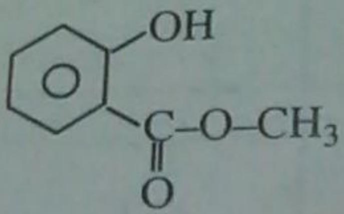
(هـ) فورمات الإيثيل - أسيتات الميثيل (د) أسيتات الميثيل - أسيتات الإيثيل

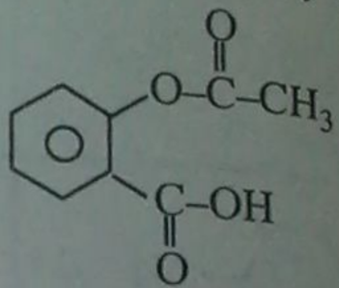
(ز) حمض أسيتيك - حمض فورميك - حمض أكساليك (و) أسيتات الميثيل - أسيتات الإيثيل

(ح) فورمات الإيثيل

Scanned by CamScanner

٢٤ - يعتبر زيت المروخ والأسبرين من مشتقات حمض الساليسيليك .

(ب) 

(أ) 

- حدد الصيغة التى تمثل كل من زيت المروخ والأسبرين .
- وضح كل مما يأتى :

١ - طريقة تحضير كل منهما .

٢ - المجموعات الوظيفية فى كل منهما .

٣ - المركب الذى يعطى لونا بنفسجيًا مع كلوريد الحديد III مع التفسير .

٤ - المركب الذى يعطى فورانا مع بيكربونات الصوديوم ، مع التفسير .

٥ - ناتج تفاعل كل منهما مع الصودا الكاوية على البارد .

٦ - ناتج التحلل النشادرى لكل منهما .

ج : ● (أ) الأسبرين .   (ب) زيت المروخ .

● ١ - تحضير الأسبرين : بتفاعل حمض الساليسيليك مع حمض الأسيتيك أو أنهيدريده.

تحضير زيت المروخ : بتفاعل حمض الساليسيليك مع الميثانول .

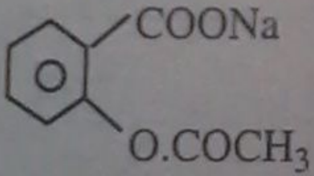
٢ - المجموعات الوظيفية فى الأسبرين : مجموعة الإستر ، مجموعة الكربوكسيل.

المجموعات الوظيفية فى زيت المروخ: مجموعة الإستر ، مجموعة OH فينولية.

٣ - زيت المروخ يعطى لونًا بنفسجيًا مع كلوريد الحديد III لاحتوائه على مجموعة OH فينولية .

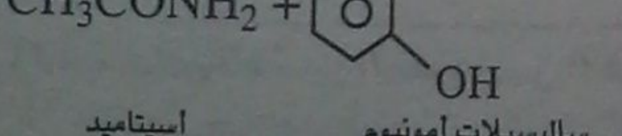
٤ - الأسبرين طعى فورانًا مع بيكربونات الصوديوم لاحتوائه على مجموعة COOH—

٥ - الأسبرين : يعطى مع الصودا الكاوية :



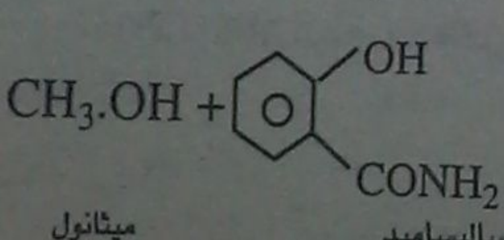
زيت المروخ : لا يتفاعل مع الصودا الكاوية .

٦ - التحلل النشادرى للأسبرين يعطى :



اسيتاميد   ساليسيلات أمونيوم

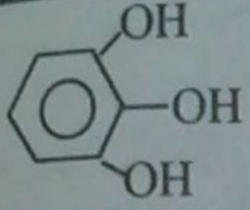
التحلل النشادرى لزيت المروخ يعطى :



ميثانول   ساليساميد

Scanned by CamScanner

٣٥ -

$CH_3.CH_2.O.CH_2.CH_3$	$CH_3-C(CH_3)_2-OH$	CH_3-O-CH_3
	CH_2-OH / CH_2-OH	$CH_3-CH(OH)-CH_2-O-CH_3$

اختر من الجدول السابق مركب او مركبات ... :

١ - يحتوى عل مجموعة كحولية وأخرى إيثيرية فى تركيبه .

٢ - يصعب اكسدته بالعوامل المؤكسدة العادية .

٣ - يعتبر أيزومر للإيثانول .

٤ - ينتج من تفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند ١٤٠°م .

٥ - يعتبر من الفينولات .

٦ - يدخل فى صناعة ألياف الداكرون .

٧ - يمكن الحصول عليه عند إضافة الماء إلى ٢ - ميثيل ١ - بروبين .

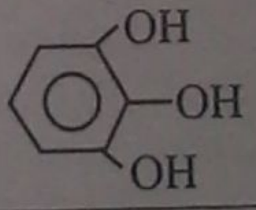
٨ - يعتبر من الإيثيرات .

ج : ١ - $CH_3-CH(OH)-CH_2-O-CH_3$

٢ - $CH_3-C(CH_3)_2-OH$

٣ - CH_3-O-CH_3

٤ - $CH_3.CH_2.O.CH_2.CH_3$

٥ - 

٦ - CH_2-OH / CH_2-OH

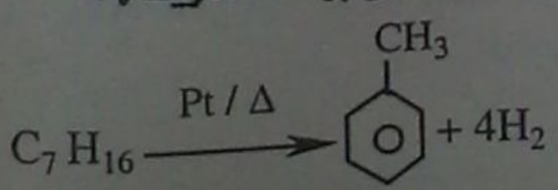
٧ - $CH_3-C(CH_3)_2-OH$

٨ - CH_3-O-CH_3 و $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

٣٦ - يمكن تحضير البنزين من الهكسان العادى بإمراره على عامل حافز فى درجة حرارة مرتفعة ، بطريقة إعادة تشكيل .

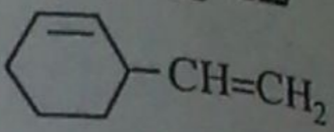
ما الألكان الذى يمكن استخدامه لتحضير الطولوين بهذه الطريقة ؟

ج :



Scanned by CamScanner

٣٧ - كم عدد مولات الهيدروجين اللازمة للتفاعل مع مول واحد من كل مما يأتى للحصول على مركبات مشبعة ؟ :



(أ)

(ب)

$CH_3—CH=CH—CH=CH—CH_3$

(جـ)

ج : (أ) ٢ مول . (ب) ٣ مول . (جـ) ٢ مول .

---

٣٨ - كيف تميز بين كل من ... ؟ :

(أ) الإيثانول - الفينول - حمض الأسيتيك .

ج : ١ - بإضافة محلول كلوريد الحديد III الذى يعطى لونًا بنفسجيًا هو الفينول .

٢ - ثم بإضافة كربونات الصوديوم الذى يحدث معه فوران ويتصاعد غاز CO_2 يكون حمض الأسيتيك .

٣ - وبالتالى يكون الآخر هو الإيثانول .

(ب) غاز الإيثين - غاز الإيثان .

ج : بإضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم (فى وسط قلوى) أو ماء البروم :

١ - إذا زال لون برمنجنات البوتاسيوم أو ماء البروم يكون غاز الإيثين .

٢ - إذا لم يزل اللون يكون غاز الإيثان .

(جـ) الإيثانول - الإيثانويك .

ج : بإضافة كربونات الصوديوم :

١ - إذا حدث فوران وتصاعد غاز CO_2 يكون هو حمض الإيثانويك .

٢ - إذا لم يحدث تفاعل يكون هو الإيثانول .

(د) الكحول الأولى - الكحول الثالثى .

ج : بإضافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز :

١ - إذا زال اللون يكون كحول أولى .

٢ - إذا لم يزل اللون يكون كحول ثالثى .

---

٣٩ - كيف يعمل المنظف على إزالة القاذورات ؟

ج : ١ - عندما يذوب المنظف فى الماء ، فإن جزيئاته ترتب نفسها ، بحيث أن الذيل الكاره للماء من كل جزىء يتجه ناحية القاذورات والنسيج ويلتصق بها ، أما الرأس المحب للماء فإنه يتجه ناحية الماء .

٢ - تتغطى القاذورات والنسيج تمامًا بجزيئات المنظف ، وعند أى احتكاك ميكانيكى تبدأ عملية التنظيف ، ويتنافر النسيج والقاذورات كل عن الآخر ، لأن رءوس الجزيئات والتى يواجه بعضها الآخر تحمل شحنة كهربية موجبة .

Scanned by CamScanner

٤٠ - اخترمن العمودين (ب) و (جـ) ما يناسب العمود (أ) :

(أ)	(ب)	(جـ)
١ - الإيثانول ٢ - الأسيتون ٣ - إيثيلين جليكول ٤ - حمض الكربوليك ٥ - الجليسرول ٦ - كحول أيزو بروبيلى	(أ) كحول ثلاثى الهيدروكسيل (ب) كحول ثانوى (جـ) كيتون (د) كحول أولى أحادى الهيدروكسيل (هـ) الفينول (و) كحول ثنائى الهيدروكسيل (ز) كحول ثانوى أحادى الهيدروكسيل	(I) يستخدم لتحضير حمض البكريك (II) مادة مرطبة للجلد (III) ينتج من التحلل المائى لـ ٢ - برومو بروبان (IV) سائل شديد اللزوجة يدخل فى سوائل الفرامل الهيدروليكية (V) ينتج عن أكسدة كحول ثانوى (VI) يحضر منه الكحول المحول (VII) ينتج عن أكسدة كحول أولى

ج : ١ - مع (د) مع (VI)　　٢ - مع (جـ) مع (V)　　٣ - مع (و) مع (IV)
٤ - مع (هـ) مع (I)　　٥ - مع (أ) مع (II)　　٦ - مع (ز) مع (III)

---

٤١ - اخترمن العمود (ب) ما يناسب العمود (أ) :

(أ)	(ب)
١ - كحول ثلاثى الهيدروكسيل ٢ - كحول ثالثى ٣ - كحول ثنائى الهيدروكسيل ٤ - كحول ثانوى ٥ - ١ ، ٢ ، ٣ ثلاثى هيدروكسى بنزين ٦ - حمض الكربوليك ٧ - ٢ ، ٤ ، ٦ ثلاثى نيتروفينول	(أ) بيروجالول (ب) سوربيتول (جـ) فينول (د) حمض بكريك (هـ) جليسرول (و) أيزو بروبانول (ز) إيثيلين جليكول (ح) ٢ ميثيل ٢ - بروبانول

ج : ١ - مع (هـ)　　٢ - مع (ح)　　٣ - مع (ز)　　٤ - مع (و)
٥ - مع (أ)　　٦ - مع (جـ)　　٧ - مع (د)

Scanned by CamScanner